

Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de proyectos

**Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos
en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y
SCRUM**

Jhon Edgar Herrera

Johan Andrés Bohórquez

Luis Alejandro Paredes

Bogotá, D.C. 08 de abril de 2022



**Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos
en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y
SCRUM**

**Trabajo de grado para optar al título de magíster en Desarrollo y
Gerencia Integral de Proyectos, con énfasis en Gerencia de
proyectos.**

**José Arturo Rodríguez
Director
del proyecto de grado**

Cristina Zapata

Tatiana Giraldo

Jurados

Bogotá, 08 de abril de 2022

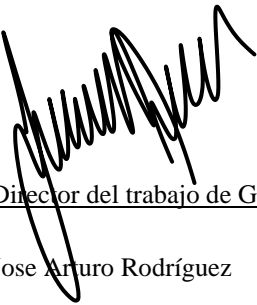
Página de aceptación del jurado

El Trabajo de grado de maestría titulada “Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM”, presentada por Jhon Edgar Herrera, Johan Andrés Bohórquez y Luis Alejandro Paredes, cumple con los requisitos establecidos para optar al título de Magíster en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos.

Jurados:

Cristina Zapata

Tatiana Giraldo



Director del trabajo de Grado:

Jose Arturo Rodríguez

Tabla de Contenido

Glosario.....	6
Abreviaciones	9
Capítulo I. Perfil de la investigación	11
1.1. Introducción y justificación	11
1.2. Árbol de problemas.....	14
1.3. Propósito de la investigación	15
1.4. Objetivos	17
Capítulo II. Marco teórico	18
2.1. Gestión de riesgos	19
2.1.1. Gestión de Riesgos - Método de Boehm.....	23
2.1.2. Gestión de Riesgos IPMA	26
2.1.3. Gestión de riesgos Risk It	30
2.1.4. Gestión de Riesgos - ISO 31000:2018	32
2.1.5. Gestión de Riesgos – SAFE	38
2.1.6. Gestión de Riesgos - PRINCE2	39
2.1.7. Gestión de los riesgos en proyectos. Guía del PMBOK®	45
2.1.8. Gestión de riesgos - PM ²	52
2.1.9. Gestión de riesgos - Project Risk Analysis and Management Guide (PRAM) (APM Group Limited, 2004).....	56
2.1.10. Comparación de los estándares, guías y metodologías de la gestión de riesgos... 61	
2.2. Gestión de requerimientos	62
2.2.1. Gestión de requerimientos - ISO 29148 – Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering	63
2.2.2. Gestión de requerimientos - ISO 15288 - Systems and software engineering – System life cycle processes	65
2.2.3. Gestión de requerimientos - ISO 24766 – Information technology – Systems and software engineering – Guide for requirements tool capabilities	69

2.2.4. Gestión de requerimientos - IEEE Standard 830 – IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications.....	69
2.2.5. Gestión de requerimientos - IEEE Standard 1233 – IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications	73
2.2.6. Gestión de requerimientos -BABOK – A guide to the analysis body of knowledge	78
2.2.7. Comparación gestión de requerimientos	79
2.3. Selección de prácticas y metodologías	83
2.4. Gestión de proyectos ágiles	83
2.4.1. Gestión de proyectos ágiles - Metodología LEAN Start up.....	86
2.4.2. Gestión de proyectos ágiles – SCRUM.....	90
2.5. Conclusiones del capítulo	94
Capítulo III. Metodología.....	99
3.1. Etapa 1: Análisis del estado del arte mediante la búsqueda sistemática.....	99
3.2. Etapa 2: Investigación de mejores prácticas y metodologías de gestión de requerimientos.	100
3.3. Etapa 3: selección de mejores prácticas.....	101
3.4. Etapa 4: Diseño de la guía metodología	101
3.5. Etapa 5: Verificación y puesta en escena guía metodología.....	102
Capítulo IV. Producto final: Guía metodológica.....	103
4.1. Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM	103
Formatos guía metodológica	129
Capítulo V. Verificación por medio del juicio de expertos	138
5.1. Juicio de expertos.....	138
5.2. Validación de V de Aiken.....	141
5.3. Resultados validación V de Aiken.....	141
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones generales	144
Bibliografía	148
Anexo A.A. Gestión de Riesgos IPMA	160
Anexo A.B. Gestión de Riesgos ISO 31000:2018	170

Anexo A.C. Gestión de Riesgos PRINCE2.....	185
Anexo A. D. Gestión de Riesgos Project Management Square (PM²)	207
Anexo A. E. Gestión de riesgos. Project Risk Analysis and Management Guide (PRAM) (APM Group Limited, 2004)	216
Anexo B. Prácticas comunes en gestión de riesgos	223
Anexo C. Marco de trabajo Lean Start up.	227
Anexo D. Resultados y análisis de la encuesta realizada.	231
Anexo E. Spike risk.....	241
Anexo F. Resultados instrumento de verificación.	243
Anexo G. Ciclo de vida Lean y Scrum.....	263

Índice de tablas

Tabla N. ° 1 – Contribución del proyecto.....	16
Tabla N° 2 – Planificar la gestión de los riesgos	45
Tabla N° 3 - Identificación de riesgos (PRM)	47
Tabla N° 4 - Análisis cualitativo de riesgos	48
Tabla N° 5 - Análisis cuantitativo de riesgos.....	49
Tabla N° 6 – Planificar la respuesta al riesgo	50
Tabla N° 7 – Implementar la respuesta a los riesgos.....	51
Tabla N° 8 – Monitorear los riesgos	52
Tabla N° 9 – Marco comparativo de la gestión de riesgos.	61
Tabla N° 10 – Marco comparativo de la gestión de requerimientos.	82
Tabla N. a 11– Clasificación riesgos.....	119
Tabla N. a 12 – Clasificación impacto.....	120
Tabla N. a 13 – Matriz de probabilidad / Impacto.....	120
Tabla N. a 14 – Rubrica de la matriz de probabilidad / Impacto.	121
Tabla N.° 15 – Perfiles de expertos No. 1	139
Tabla N.° 16 – Perfiles de expertos No. 2	139
Tabla N.° 17 – Perfiles de expertos No. 3	140
Tabla N° 18. Resultados de concordancia guía metodológica.	142
Tabla N° 19. Concordancia general del instrumento para la gestión de riesgos de los requerimientos.	143

Índices de ilustraciones

Ilustración N.º 1 – Árbol de problemas	14
Ilustración N.º 2 - IPMA, International Project Management Association	26
Ilustración N.º 3 - Etapas de la gestión de riesgos (PRINCE).....	40
Ilustración N.º 4 - Opciones de respuesta a los riesgos y oportunidades de un proyecto (PRINCE)	42
Ilustración N.º 5 - Proceso de Gestión de Riesgos (PRAM) (APM Group Limited, 2004).....	56
Ilustración N.º 6 – Aplicación de Ágil en las Áreas de Conocimiento de la <i>Guía del PMBOK</i>	86
Ilustración N.º 7 – Circuito LEAN <i>Startup</i>	87
Ilustración N.º 8– Flujograma SCRUM.....	107
Ilustración N.º 9 – Flujograma LEAN.....	108
Ilustración N.º 10 – Diagrama de entradas y salidas paso 1	112
Ilustración N.º 11 – Diagrama de entradas y salidas paso 2.....	113
Ilustración N.º 12 – Diagrama de entradas y salidas paso 3.....	115
Ilustración N.º 13 – Diagrama de entradas y salidas paso 4.....	116
Ilustración N.º 14 – Diagrama de entradas y salidas paso 5.....	118
Ilustración N.º 15 – Diagrama de entradas y salidas paso 6.....	122
Ilustración N.º 16 – Diagrama de entradas y salidas paso 7.....	123
Ilustración N.º 17 – Diagrama de entradas y salidas paso 8.....	124
Ilustración N.º 18 – Diagrama de entradas y salidas paso 9.....	125
Ilustración N.º 19 – Diagrama de entradas y salidas paso 10.....	126
Ilustración N.º 20 – Diagrama de entradas y salidas paso 11.....	127
Ilustración N.º 21 – Diagrama de entradas y salidas paso 11.a.....	128
Ilustración N.º 22 – Diagrama de entradas y salidas paso 12.....	129

Glosario

Ágil: ágil (del lat. Agilis).

1. adj. Ligerero, pronto, expedito.
2. adj. Dicho de una persona o de un animal: que se mueve o utiliza sus miembros con facilidad y soltura.
3. adj. Se dice también de estos miembros y de sus movimientos, y de otras cosas. Luces ágiles. Prosa ágil.

Diccionario de la RAE (Real Academia Española)

Caos: Del lat. chaos, y este del gr. χάος cháos; propiamente 'abertura', 'agujero'.

1. m. Estado amorfo e indefinido que se supone anterior a la ordenación del cosmos.
2. m. Confusión, desorden.
3. m. Fís. y Mat. Comportamiento aparentemente errático e impredecible de algunos sistemas dinámicos deterministas con gran sensibilidad a las condiciones iniciales.

Diccionario de la RAE (Real Academia Española)

Gestión: Del latín gestío, el concepto de gestión hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo. Al respecto, hay que decir que gestionar es llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial o de un anhelo cualquiera.

Incertidumbre: Se denomina incertidumbre a la situación de desconocimiento que se tiene acerca de lo que sucederá en el futuro. La incertidumbre es algo que siempre va a estar presente en la vida de las personas, es una sensación de inseguridad, de temor, de titubeo, que muchas veces hace que el individuo paralice momentáneamente alguna actividad, hasta tanto la situación sea más clara y confiable.

<https://conceptodefinicion.de/incertidumbre/>. Consultado el 5 de febrero del 2022

Ingeniería: La ingeniería es una profesión en la que los conocimientos científicos y empíricos se aplican para la conversión óptima de los materiales y fuerzas de la naturaleza en usos prácticos para la humanidad, así como, la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial, y a la resolución de problemas técnicos-sociales. Esta disciplina también es considerada como un arte, debido a que la capacidad imaginativa y de creación del ser humano sobresale para concebir cosas que aún no existen, y es por medio de la aplicación de sus conocimientos científicos que transforma esas ideas en acción o en una realidad. (Pérez, 2021)

Metodologías: El término metodología se define como el grupo de mecanismos o procedimientos racionales, empleados para el logro de un objetivo, o serie de objetivos que dirige una investigación científica. Este término se encuentra vinculado directamente con la ciencia, sin embargo, la metodología puede presentarse en otras áreas como la educativa, en donde se encuentra la metodología didáctica o la jurídica en el derecho. Son muchos los contextos en donde la palabra metodología puede ser utilizada y en este post se hablará de algunos de ellos. (Pérez, 2021)

Producto: Artefacto que es producido, es cuantificable y puede ser un elemento final en sí mismo o un componente. Puede ser tangible o intangible (bien, servicio, resultado). Creado o actualizado como parte de soluciones para satisfacer necesidades del negocio. Provee valor de negocio (The PMI Guide to Business Analysis, 2017).

Proyecto: Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (PMBOK® Guide, 6th Edition, 2017).

Requerimientos: Una condición o capacidad que debe estar presente en un bien, servicio o resultado para satisfacer una necesidad de negocio” (PMBOK® Guide, 6th Edition, 2017)

Riesgos: El riesgo es la exposición a una situación donde hay una posibilidad de sufrir un daño o de estar en peligro. Es la vulnerabilidad o amenaza a que ocurra un evento y sus efectos sean negativos y que alguien o algo puedan verse afectados por él. Cuando se dice que un sujeto está en riesgo, es porque se considera se encuentra en desventaja frente a algo más, bien sea por su ubicación o posición; además de ser susceptible a recibir una amenaza sin importar cuál sea su índole. (Martínez, 2022)

Software: 1. m. Inform. Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Diccionario de la RAE (Real Academia Española)

Stakeholder: Son personas y organizaciones que participan de forma activa en el Proyecto o en cualesquiera de sus fases y en cualquier momento del ciclo de vida del Proyecto. (Project Management Institute [PMI], 2018).

Tecnología: Es el conjunto ordenado de todos los conocimientos usados en la producción, distribución (a través del comercio o de cualquier otro método) y uso de bienes y servicios. Por lo tanto, cubre no solamente el conocimiento científico y tecnológico obteniendo por investigación y desarrollo, sino también el derivado de experiencias empíricas, la tradición, habilidades manuales, intuiciones, copia, adaptación, etc. (Sabato y Mackenzie, 1982).

Abreviaciones

APM: *Association for Project Management*

BA: *Business Analyst.*

COBIT: *Control Objectives for Information and Related Technologies.*

COSO: *Comité de organizaciones patrocinadas.*

CTC: *Condition Transition Consequence.*

ERS: *Especificación de Requisitos de Software.*

FODA: *Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas.*

ICB: *IPMA Competent Baseline.*

ICC: *Indicadores Clave de Competencia.*

IPMA: *International Project Management Association*

IRM: *Institute of Risk Management.*

ISO: *International Organization for Standardization.*

IEC: *International Electrotechnical Commission.*

IEEE SA: *Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association.*

IT: *Information technology.*

ITIL: *Information Technology Infrastructure Library*

TL: *Team Leader.*

MOR: *Management of Risk.*

MVP: *Minimum Viable Product.*

PM: *Project Management.*

PM²: *Project Management Methodology.*

PMI: *Project Management Institute.*

PO: *Product Owner.*

PRAM: *Project Risk Analysis and Management.*

PMBOK: *Project Management Book of Knowledge.*

PRM: *Project Risk Management.*

RA: *Risk Analyst*

RA1: *Risk Activity, Identifying the Risk.*

RA2: *Risk Activity, Quantifying the Risk*

RA3: *Risk Activity, Planning the Interventions.*

RA4: *Risk Activity, Performing the Interventions.*

RA5: *Risk Activity, Verifying the Effectiveness of the Interventions.*

RAR: *Risk Assessment Report.*

RMD: *Risk Management Database.*

RMER: *Risk Management Evaluation Report.*

RMP: *Risk Management Plan.*

SAFE: *Safe Activities for Enhancement.*

SEI: *Software Engineering Institute.*

SEM: *Structural Equation Models*

SM: *Scrum Master.*

SPSS: *Startical Product and Service Solutions*

SyRS: *System Requirements Specifications*

Capítulo I. Perfil de la investigación

El perfil de la investigación plantea y propone los fundamentos para el desarrollo del proyecto, en el cual se presenta el marco teórico y el estado del arte, la justificación de la necesidad de este trabajo, se esclarecen los objetivos, contenidos en el propósito, y la metodología a aplicarse.

1.1. Introducción y justificación

Los requerimientos son el ser de cada proyecto, ya que delimitan las necesidades y objetivos de estos mismos, esto no se aleja de los proyectos de desarrollo de software. Con el crecimiento exponencial del uso de las tecnologías y el desarrollo de los proyectos de software y/o tecnología, la firma consultora Standish Group realiza un informe anual denominado el “Reporte del CAOS” desde 1994, el cual recopila información sobre el desempeño de los proyectos de este tipo alrededor de todo el mundo y desde la primera edición presentó que tan solo el 16,2% de estos fueron exitosos, mientras que el 31,1% no alcanzaron a completar uno o varios de sus objetivos y el 52,7% fracasaron (Standish Group, 1995). Este primer estudio muestra las 10 principales causas de fracaso y discusión de los proyectos y concuerda con las causas principales del presentado en 2018: deficiente captura de requerimientos, requerimientos incompletos y requerimientos y especificaciones cambiantes, entre otros; mientras que los proyectos exitosos contienen una declaración de requerimientos clara entre sus factores de éxito (Johnson, J. 2018). En el año 2002, Leishman y Cook escribieron el artículo “*Los riesgos de requerimientos pueden ahogar los proyectos de software*”, donde se muestra como los requerimientos pueden ser confundidos entre los diferentes stakeholders y como en el ciclo de vida del desarrollo los riesgos asociados a los requerimientos son una de las principales causas para no completar con éxito estos proyectos (Leishman, T., 2002). Más recientemente, varios artículos, sumados al estudio del Standish group, indican que la falta y la no completitud de ingeniería de requerimientos, que indica el ciclo de vida de estos, es una

de las principales causas de falla de los proyectos de software (Samer, R., 2020).

Asociado a lo anteriormente mencionado, la deficiente gestión de riesgos en el ciclo de vida de los proyectos es un detonante en el incumplimiento de metas y de la triple restricción en la gran mayoría de proyectos (Carreño E, Jiménez L, 2016), (PMI, 2016). En cuanto a la industria de desarrollo de software se encuentra que al estar enmarcada en el uso de metodologías ágiles los patrones de cambio en los requerimientos, ya sea por necesidad, cambio en los gustos y/o expectativas, se presentan con demasiada frecuencia, lo que impide que no se logre con éxito las líneas base de los proyectos (Sakhrawi Z, Sellami A, Bouassida N, 2021), (Sommerville I, 2011).

Para la mitigación de estos riesgos se ha comprobado que la aplicación de metodologías ágiles permite elaborar planes de acción y encontrar soluciones rápidas de modo que no se comprometan los proyectos. El 36% de las empresas en América Latina trabajan metodologías ágiles en sus proyectos y Colombia encabeza el listado con el 47% de adopción de la cultura de ágil. (Ramírez, M. Moreno. A. 2019). En Colombia, varias compañías nacionales tanto del sector público como privado cuentan con distintas metodologías de proyectos para la presentación de sus propuestas. La correcta gestión es de suma importancia debido a que siempre surgen nuevas tendencias, productos, procesos, canales, inteligencia artificial y otros que, sin priorizar costos, hacen que la metodología sea aplicada de forma profesional para aumentar la competitividad. En la actualidad hablamos constantemente de transformación digital y Colombia está enfocada en gestionar de la mejor manera las habilidades digitales (Dirección de Transformación Digital, 2020).

Los proyectos de desarrollo de software enfrentan diferentes tipos de retos y riesgos a superar en su camino a cumplir el objetivo por el cual se han iniciado, sin embargo, el alcance del presente trabajo se centra a la gestión de riesgos de los requerimientos de estos proyectos bajo los marcos de trabajo LEAN y SCRUM, para así contar con un alcance delimitado que aporte al campo de estudio de forma efectiva y no dejando temas abiertos en diferentes áreas.

Para desarrollar la guía metodológica, se dividen las siguientes etapas, reflejadas en

los capítulos del presente trabajo:

Etapa 1: Análisis del estado del arte mediante la búsqueda sistemática.

En primer lugar, se revisará el estado del arte de la gestión de riesgos y gestión de requerimientos, con el objetivo de tener claro el contexto, factores internos y externos, viabilidad, metodologías, estándares e indicadores que influyen en los proyectos de desarrollo de software. En esta etapa se obtendrá el fundamento teórico que será la base del trabajo de grado.

Etapa 2: Investigación e identificación de mejores prácticas y metodologías.

Esta etapa tiene como objetivo identificar y definir las metodologías y buenas prácticas acordes a la gestión de riesgos en la gestión de proyectos, y con relación a los estándares internacionales que existen actualmente encontrados en la literatura, con el propósito de centrar el esfuerzo en los más relevantes en la gestión de riesgos, y las metodologías que muestren una identificación y control de riesgos en los proyectos.

Etapa 3: Selección de mejores prácticas

Aquí se seleccionan las buenas prácticas identificadas en la etapa anterior. Esta selección se realiza revisando las prácticas que más se repiten en las distintas metodologías y cuáles de ellas aportan más al entorno de desarrollo de software en marcos ágiles.

Etapa 4: Diseño de la guía metodología.

Una vez definida la base de la guía, se desarrolla la guía metodológica acorde a la información analizada y seleccionada en las etapas anteriores.

Etapa 5: Verificación, conclusiones y recomendaciones

El objetivo de etapa es verificar la guía metodológica, con los expertos en el tema para dictar las directrices de aplicación bajo su criterio con respecto a su usabilidad. Para ello se genera un instrumento de verificación y se sigue la metodología de V de Aiken para verificar por medio de concordancia.

1.2. Árbol de problemas

La ilustración 1 nos muestra como la “deficiencia en la comunicación entre el equipo” (Carreño & Jiménez, 2016), junto con la “formación en riesgos insuficiente” (García et al., 2017) y la “información de los requerimientos incompleta” (Johnson J, 2018) genera fracaso en los proyectos por la falta de gestión de requerimientos en empresas de desarrollo de software, trayendo como consecuencia “rotación acelerada de personal” (Ojeda et al., 2019), “sobrecosto en el valor de los proyectos” (Sinha & Gora, 2021), “cambios en el cronograma” (Hammad et al., 2020), “desaprovechamiento de oportunidades” (Islam & Storer, 2020), “calidad deficiente en el producto final” (Kasims, 2018), “escogencia inadecuada de herramientas de gestión” (García et al., 2017) y “planeación inadecuada” (Pérez & Zulueta, 2013).

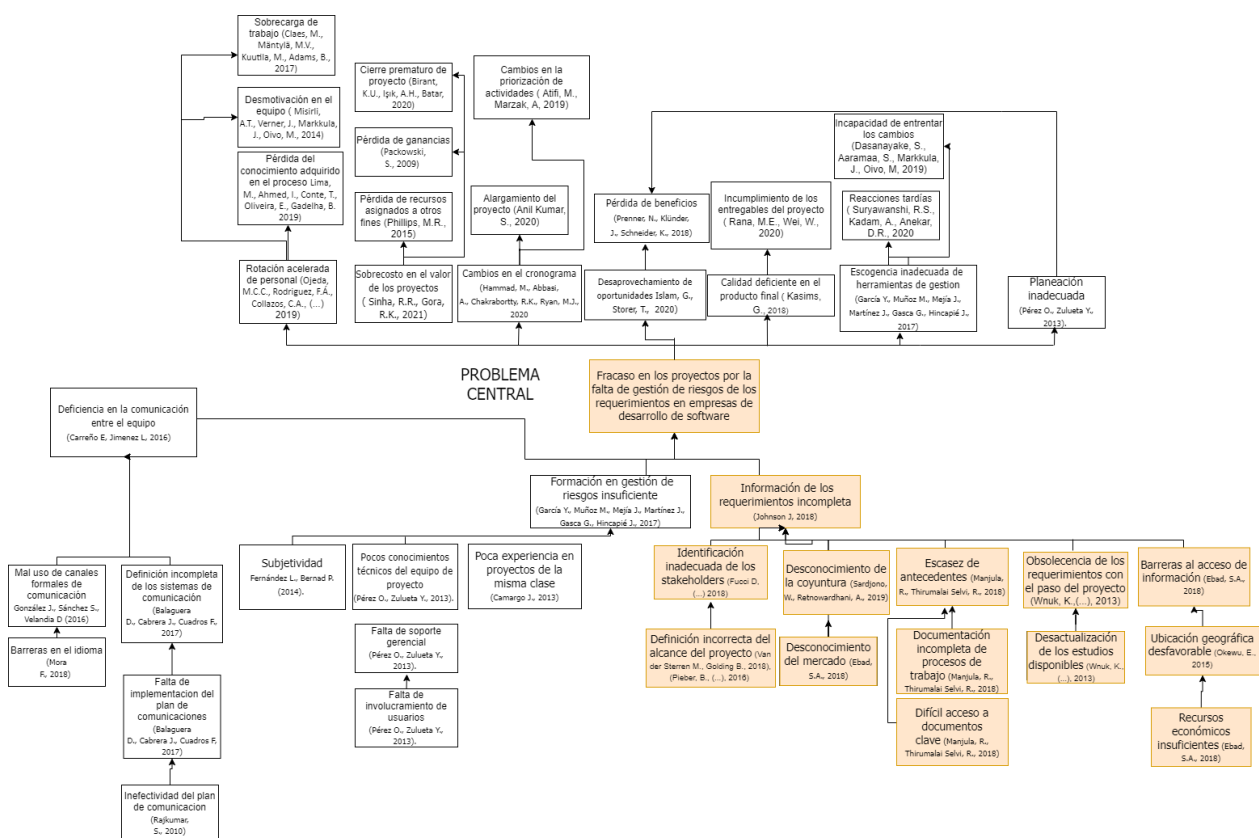


Ilustración N. ° 1 – Árbol de problemas

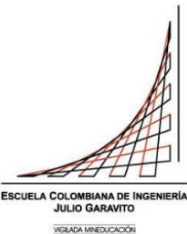
Fuente: Elaboración propia

Con base en el problema identificado, se pretende elaborar una guía metodológica que permita gestionar los riesgos de requerimientos en proyectos de desarrollo de software con respecto a los marcos de trabajo LEAN y Scrum, de acuerdo a los resultados de la encuesta realizada a expertos. Por este motivo, surge la pregunta de investigación: ¿Cómo gestionar los riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y Scrum?, como una etapa preliminar que funcione a modo de base para que investigaciones futuras profundicen en la gestión de riesgos de los requerimientos u otras ramas de este campo de estudio.

1.3. Propósito de la investigación

El propósito principal del presente trabajo de grado consiste en la revisión de la literatura para la creación de una guía metodológica que permita a las empresas, dedicadas al desarrollo de software, poder gestionar los riesgos asociados a los requerimientos. Considerando este propósito, es prudente mencionar que el desarrollo de proyectos de software es considerado hoy en día como una actividad de alto riesgo a nivel mundial, esto como consecuencia a la alta tasa de fallas que se genera en proyectos de estas características (Nayak, 2019).

En la tabla 1 se detallan los aportes del proyecto, alineados con los propósitos de distintas organizaciones que se involucran con la investigación.

Objetivos Estratégicos		Contribución del Proyecto
<p>Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito: Ofrecer programas de pregrado, posgrado y educación continuada de excelencia, diferenciadores, dinámicos y atractivos, en las líneas de interés definidas por la institución para atender las necesidades del entorno.</p>	 <p>ESCUOLA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO VIGILADA MINEDUCACIÓN</p>	<p>Contribuir a la investigación y desarrollo del campo académico de posgrados en el que la Escuela está trabajando desde sus inicios, para ubicarse entre las universidades con mayor fortaleza investigativa de la región.</p>

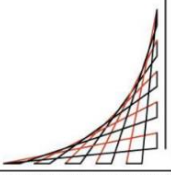

 <p>ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO VISADA MINEDUCACIÓN</p>	<p>Programa – Maestría en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos: Incluir un componente investigativo enfocado a la solución de problemas particulares mediante la apropiación de conocimiento en el área de desarrollo y gerencia de proyectos.</p>	<p>Aporte al campo de gestión de riesgos de los requerimientos en empresas de desarrollo de software, que permitirá que futuros trabajos de grado tengan una base en cuanto a revisión teórica y resultados esperados.</p>
	<p>MinTIC: Impulsar el desarrollo y fortalecimiento del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, promover la investigación e innovación buscando su competitividad y avance tecnológico conforme al entorno nacional e internacional.</p>	<p>Fortalecer el componente investigativo nacional mediante el aporte al campo de metodologías ágiles gracias a la elaboración de la guía metodológica.</p>
<p>Gremio de empresas de desarrollo de software: Impulsar la implementación de las mejores prácticas en metodologías ágiles que conlleven a mayor credibilidad por parte del mercado en este tipo de desarrollos.</p>		<p>Otorgar una guía metodológica basada en las mejores prácticas en la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software para los marcos de trabajo LEAN y SCRUM.</p>

Tabla N. ° 1 – Contribución del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta lo anterior, en el conocimiento de gestión del riesgo es indispensable realizar una búsqueda bibliográfica con el fin de identificar las mejores prácticas comúnmente reconocidas en la industria de software. De esta manera, se plantea la necesidad de establecer cuáles de las mejores prácticas son aplicadas en los proyectos de desarrollo de software. El marco de referencia estará orientado a varios enfoques teóricos entre los cuales se encuentran el Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) del Project Management Institute (PMI), el APM Body of Knowledge del Association For Project Management (APM), el IPMA Competency Baseline del International Project Management Association (IPMA), (GyEPRO, 2005), PRINCE2, Guía

práctica de ágil (PMI), Scrum Body of Knowledge (SBOK), entre otros referenciados en diferentes documentos investigativos.

Así mismo, este análisis del estado del arte se dividirá en dos partes: Gestión de riesgos y gestión de requerimientos, ambos enfocados a soluciones en la industria del software.

1.4. Objetivos

Objetivo general

- Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM.

Objetivos específicos

- Desarrollar el marco teórico de la gestión de riesgos de los requerimientos para proyectos de desarrollo de software.
- Caracterizar el estado de las prácticas actuales más reconocidas en la gestión de riesgos de los requerimientos para proyectos de desarrollo de software.
- Compilar las mejores prácticas en la gestión de riesgos del ciclo de vida de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software.
- Realizar un proceso de verificación con expertos sobre la usabilidad de la guía.

Capítulo II. Marco teórico

El marco teórico de este proyecto se presenta para dar respuesta a la pregunta de investigación desde el ámbito de la investigación ya desarrollada, la cual está relacionada con la identificación de las técnicas más usadas para la evaluación del riesgo en los requerimientos en la gestión de proyectos. Para esto se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva en la que se describen los diversos métodos y estándares en la gestión de riesgos y en la gestión de requerimientos usadas por cada uno de los autores analizados, la cual se encuentra desarrollada en el Anexo A. (Ver Anexo A). A partir de este análisis, se consideraron para el proyecto las bases necesarias para el desarrollo de la guía metodológica que se amplían durante el avance del capítulo. Por otro lado, es importante tener en cuenta otro aspecto para la gestión de riesgos que es el ciclo de vida del proyecto, para determinar su estructura y observar la distribución de etapas que permiten alcanzar los objetivos de la organización en cuanto a su gestión y control para mantener el proyecto ajustado con los lineamientos del negocio.

Es importante resaltar la cantidad de etapas, así como el esfuerzo que se debe invertir en cada una de ellas, que dependerán de la complejidad del proyecto, su tipo y la forma de trabajar de la organización de acuerdo en sus objetivos organizacionales. Así mismo, es importante entender que cada una de las etapas concluye con la elaboración y ejecución de uno o más entregables. Estos entregables deben ser incluidos en la planeación, ejecución y documentación de la Gestión de Riesgos.

Ahora bien, con respecto a la Gestión de Riesgos y Gestión de Requerimientos, se necesita más esfuerzo en las etapas iniciales del proyecto, a medida que va avanzando el proyecto cumpliendo con los requerimientos establecidos, los riesgos identificados se van minimizando como resultado la incertidumbre disminuye y la probabilidad de finalizar el proyecto con éxito aumenta.

Con referencia al enfoque agile, permiten una adaptación ágil y fácil a las condiciones del proyecto con respecto a la forma de trabajo y a los entregables, adquiriendo flexibilidad y

rapidez en la respuesta para adaptar el proyecto y su desarrollo a las situaciones específicas del entorno. Las organizaciones que trabajan con este tipo metodologías consiguen gestionar sus proyectos de forma flexible, autónoma y eficaz minimizando los costos e incrementando su productividad durante el desarrollo del proyecto, (Rosselo, 2019). En este capítulo se analizará como gestionan los riesgos y requerimientos el enfoque agile, Lean y Scrum. Por lo tanto, cada estándar y metodología de gestión de proyectos descritas en el este capítulo, explica brevemente el ciclo de vida que propone cada una de ellas.

2.1. Gestión de riesgos

Para contextualizar la gestión de riesgos, es indispensable conocer las definiciones de gestión y riesgo. La definición que se brinda de gestión en el Knowledge Management Terms (2009) indica:

“Gestión es el proceso organizacional que incluye planeación estratégica, fijación de objetivos, manejo de recursos, despliegue de recursos humanos y financieros para alcanzar objetivos y medir resultados. La gestión también incluye grabar y almacenar hechos e información para uso posterior dentro de la organización. Las funciones de la gestión no están limitadas a gerentes y supervisores. Todo miembro de la organización tiene algún tipo de gestión y funciones de reportar como parte de su trabajo.”

Otra definición más reciente sería la de Kaehler & Grundei (2019), quienes plantean que:

“La gestión es una influencia directriz en el mercado, la producción y/o las operaciones de recursos en una organización y sus unidades que puede abordar tanto problemas de personas como no personas y es ejercida por múltiples actores organizacionales a través del establecimiento de normas anticipadas (gestión constitutiva o estratégica) o intervención situacional (gestión operativa) con el fin de lograr los objetivos de la unidad. Gestionar una unidad es sinónimo de ‘dirigirla’ o ‘liderarla’.”

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se puede resumir la gestión como un conjunto de procesos que sumados uno con el otro permiten lograr resultados efectivos y eficientes, sea con recursos humanos, financieros o materiales. La palabra gestión es la traducción de *management* del inglés, que muchas veces es traducida de igual manera como gerencia, lo cual añade un valor distinto, ya que la palabra gerencia implica un control general o supervisión de ciertas actividades realizadas. Así la gestión no solo se traduce en el conjunto de los procesos sino también en cómo controlarlos y ejecutarlos para lograr los resultados esperados.

Con respecto a riesgo, es preciso referenciar la definición que brinda el Software Engineering Institute (Van Scoy, 1992): “Posibilidad de sufrir una pérdida”. Pues, es importante considerar que, en un proyecto de desarrollo de software, la pérdida es el impacto que sufre el mismo proyecto, por lo cual puede verse como una disminución en la calidad del producto final e inconformidades por parte del usuario, al igual que incremento en los costos previamente identificados, demora en las entregas del producto, pérdida de mercado o clientes, fallas técnicas, falta de recursos, etc.

Una definición adicional de riesgos en el Libro del Conocimiento de Gestión de Proyectos (Project Management Book Of Knowledge – PMBOK por sus siglas en inglés), define el riesgo no sólo como un evento negativo, sino que también puede ser un evento positivo, “evento o condición incierta que, de ocurrir, tiene un efecto positivo o negativo en al menos uno de los objetivos del proyecto, tal como tiempo, costo, alcance o calidad.” (PMI, 2017).

Con mención a lo anterior, es menester indicar como se ha desarrollado la gestión de riesgos, pues es preciso reconocer que la gestión de riesgos se consolidó como ciencia abierta y necesaria para su aplicación en los años 60’s. Los grandes entornos perfeccionados por el hombre tienen como objetivo su desarrollo continuo, así mismo, surgen más riesgos, por eso es necesario enfrentarse a estos nuevos riesgos y desafíos de forma efectiva. Por lo tanto, las primeras industrias como la energética (nuclear), militar y náutica de los Estados Unidos,

contribuyeron al afianzamiento y puesta en escena de la gestión de riesgos. Se tiene registro que, gracias a estas experiencias previamente mencionadas, se empieza el registro literario y académico de estos conceptos, y que, en la década siguiente, más industrias de diversos sectores empezaron a adoptarlo y a ejecutarlo (Guillart,2018).

Después, en los años 90's, se desarrollan informes de gestión interna para el riesgo del comité de organizaciones patrocinadas (COSO) y posteriormente se publica la norma AS/ZN 4360 en los países de Australia y Nueva Zelanda acerca de los riesgos en las empresas públicas (Guillart,2018).

Esta gestión de riesgos nace de manera independiente del área de la dirección y gestión de proyectos, por lo que, tiempo después, es adoptada y se vuelve una de sus partes fundamentales, con lo cual, se desarrollan diversos análisis estructurados de los riesgos. Añadido a esto, el riesgo tiene muchas clasificaciones, las dos principales son: riesgos negativos que suponen amenazas para cualquier entorno, y riesgos positivos que suponen oportunidades, afectan los objetivos y/o metas de la organización como el costo, tiempo, calidad, alcance, recursos, infraestructura, etc., del proyecto, esto es la base para la toma decisiones clave de la organización(Guillart,2018). De esta manera, “los proyectos suelen estar sujetos a la incertidumbre. A menudo, esta incertidumbre es de una magnitud significativa. Con el fin de hacer frente a esa incertidumbre... el análisis de riesgos del proyecto es cada vez más recomendado” (Klei, 1994).

La gestión de los riesgos es parte fundamental de la dirección. Cualquier organización que desee emprender un proyecto nuevo está sujeta a enfrentar riesgos durante todo el proceso desde su inicio hasta su fin. Todos los miembros de la organización deben estar al tanto de estos riesgos para que el conocimiento y la identificación sea igual para todos, se debe diseñar una política de divulgación, con el fin de tener los riesgos definidos, y poder reducir los efectos negativos y a su vez maximizar los riesgos positivos que benefician al proyecto.

Hoy en día el acceso a la información a métodos o metodologías para la gestión de riesgos es amplio y diverso, es posible poder incorporarlas, siempre y cuando se acoplen a los objetivos de la organización. Es por eso que se presentan las metodologías de gestión de riesgos que mejor se apliquen a los proyectos de desarrollo de software.

Una vez entendidos los componentes de la gestión de riesgos, se puede encontrar que existen dos enfoques para gestionar los riesgos: el reactivo y el proactivo. El enfoque reactivo es aquel que espera que un evento suceda para tomar la decisión de actuar y encontrar una solución. Cuando las distintas reacciones no logran solucionar el riesgo evidenciado se pasa a realizar una “gestión de crisis”, ya que el riesgo ubica al proyecto en peligro, donde se evalúan todas las actividades a realizar para mitigar un riesgo crítico para el proyecto. El segundo enfoque, y el más adaptado, es el proactivo. En este, se planifican las actividades a realizar para mitigar los distintos riesgos para que no se conviertan en amenazas (Jaureche, 2012).

El estudio realizado por Nayak (2019), recopila las fuentes bibliográficas enfocadas en riesgos e incertidumbre desde la perspectiva del proveedor de servicios de IT. Mientras que, en la investigación de Saif UIHaq et al. (2018), se plantea que hay una baja eficiencia y un bajo rendimiento en los proyectos de IT, atribuyendo esta relación a diversos factores críticos, entre ellos, mecanismos de gobernabilidad y a los riesgos en los requerimientos. Para abordar el problema, el estudio mencionado plantea un modelo para investigar la eficiencia de los mecanismos de gobernabilidad en presencia de riesgos de requerimientos, enfocado a empresas de Pakistán, aunque considerando que puede ser aplicado por distintos países en desarrollo. Para ello utilizaron el paquete estadístico SPSS, modelado de ecuaciones estructurales SEM a través de SmartPLS 3. Los resultados permitieron concluir que el modelo es idóneo para mejorar el desempeño de los proyectos y lograr una gestión de riesgos eficaz.

Por otra parte, el documento desarrollado por Leishman y Cook (2002), introduce varios riesgos de requerimientos que pueden tener un impacto significativo en el éxito de los proyectos de software, además de plantear estrategias que permiten mitigar los impactos de

dichos riesgos de requisitos.

Murillo y Rivas (2015) mencionan varios estándares asociados a la gestión de riesgos en proyectos. Estos son:

- COBIT e ITIL. Se refiere a los riesgos tecnológicos. Mientras COBIT se enfoca en los procesos base y en los riesgos, por su parte, ITIL se enfoca en los servicios IT o de tecnologías de la información.
- ISO 27000 sobre seguridad de la información: es un estándar para la seguridad de la información, aprobado y publicado como estándar internacional en octubre de 2005, proporciona un marco de gestión de la seguridad de la información utilizable por cualquier tipo de organización, pública o privada, grande o pequeña.
- AS/NZ 4360: Estándar Australiano de Administración del Riesgo.

También existen estándares para la gestión de todo tipo de riesgos independientemente de su naturaleza, dentro de los que se encuentran los siguientes:

- IRM Standard: Emitido por el Instituto Británico de gestión de riesgos, su versión actual es de 2002. Propone una metodología para la gestión de los riesgos considerando estos como eventos que tengan consecuencias, tanto negativas como positivas.

A continuación, se presentan los distintos métodos de riesgos que se encuentran en el mercado.

2.1.1. Gestión de Riesgos - Método de Boehm

Este método fue diseñado por Barry Boehm, ingeniero informático y profesor emérito de este departamento de la Universidad de Carolina del sur en Estados Unidos. Su planteamiento parte de la noción en la cual la gestión de riesgos permite a las personas evitar esfuerzos dobles, desastres, entre otros, que a su vez visualiza los beneficios para la población

objetivo como para los investigadores (Boehm, 1991).

El punto de partida es la exposición al riesgo. Esta se define por el producto entre la probabilidad de obtener un resultado no satisfactorio y la pérdida debido a ese resultado. Su objetivo principal es disminuir la exposición al riesgo. La gestión de riesgos se divide en dos aspectos: evaluación del riesgo y control del riesgo, estos se dividen a su vez en pasos efectuados por ciertas técnicas que sumados conforman el método.

La evaluación de riesgos se divide en i) identificación de riesgos, ii) análisis de riesgo y iii) priorización del riesgo. La identificación de riesgos produce listas de riesgos específicos del proyecto con la probabilidad de comprometer su éxito. Técnicas típicas de identificación de riesgos incluyen listas de verificación, descomposición, comparación con experiencia y exámenes de conductores de decisión.

En el análisis de los riesgos proporciona evaluaciones de las probabilidades de pérdidas y magnitudes de estas, asociadas a cada uno de los riesgos identificados en el paso anterior, así como también evaluaciones del riesgo compuesto resultante de las interacciones. Unas de las técnicas que son parte de este paso son: los árboles de decisión, los modelos de costos, modelos de rendimiento, el análisis de las redes y el análisis estadístico de las decisiones.

La priorización de los riesgos tiene como fin un ordenamiento priorizado de los riesgos identificados y analizados. Sus técnicas son el análisis de la reducción del riesgo, exposición del riesgo y reducción del riesgo compuesto.

El segundo aspecto se compone de i) planificación de gestión de riesgos, ii) resolución del riesgo y iii) monitoreo del riesgo. El resultado de la planificación de la gestión son los planes para atacar cada riesgo, pero que sumados articulen un plan general para el proyecto. Sus técnicas son comparar información, evitar el riesgo, transferir el riesgo, reducir el riesgo, planificar los elementos de riesgo e integración de la planificación de los riesgos.

Posterior viene la resolución del riesgo, punto en el que se plantea la situación donde el riesgo es eliminado o resuelto, ya que muchas veces las opciones son evitar el riesgo o transferirlo. Para ello se utilizan las técnicas de simulaciones, prototipos, evaluación comparativa (benchmarking) y desarrollo incremental.

El monitoreo de los riesgos se centra en seguir el avance del proyecto para identificar los riesgos previamente planteados y resolverlos. Algunas técnicas empleadas son: el seguimiento de las actividades hito del plan de gestión de riesgos y una lista de al menos diez riesgos principales que son revisados en cada reunión que se realice con los gerentes del proyecto (Boehm, 1991).

Para los años 1980 no se contaba con una metodología clara de gestión de riesgos en los procesos de la gestión de proyectos. Boehm generó una lista con las diez principales fuentes de riesgos en proyectos de esta índole. La lista está presentada en el *Software Risk Management: Principles and Practices* de Boehm (1991):

- Fallos de personal.
- Planificaciones de tiempo y presupuesto no realistas.
- Desarrollo de funciones de software incorrectas.
- Desarrollo de interfaces incorrectas.
- "Chapado en oro".
- Secuencia continuada de cambios en los requisitos.
- Fallos en las tareas realizadas externamente.
- Fallos en los componentes externos.
- Fallos en las prestaciones de tiempo real.

2.1.2. Gestión de Riesgos IPMA

Tomando como referencia el Anexo A.A (Ver Anexo A.A), acerca del estándar de **IPMA**, es clave que cada director o gerente de proyecto desarrolle sus competencias aplicado a tres ámbitos: proyectos, programas y portafolios, a través de sus conocimientos, destrezas y habilidades, debe desarrollar las competencias: práctica, perspectiva y personas, para obtener un desarrollo óptimo en la gestión de riesgos.



Ilustración N. ° 2 - IPMA, International Project Management Association

Fuente: Base para la Competencia Individual, con base al ICB-IPMA Competence Baseline Versión 4.0

El Ojo de la Competencia de IPMA tiene cabida en los tres dominios de dirección de proyectos, dirección de programas y dirección portafolios; su propósito es brindar herramientas a los directores o gestores del proyecto, para entender de manera efectiva los riesgos y las oportunidades, así mismo, las respuestas o planes estratégicos que se deben implementar para mitigarlos.

Los procesos propuestos por IPMA involucran identificaciones, evaluaciones, planes de acción o respuesta, implementaciones asociadas a control de riesgos y oportunidades. El desarrollo de esta gestión permite la toma de decisiones de manera asertiva, priorizando las acciones a realizar, segmentando actividades alternas por importancia o impacto. Este, es un proceso continuo que se ejecuta durante el ciclo de vida del proyecto.

El director o gestor del proyecto debe mantener un compromiso consigo mismo y con los integrantes de su equipo del proyecto de manera proactiva, y dedicar sus esfuerzos a la gestión de riesgos, debe tener una constante interacción con las partes interesadas en esta fase del proyecto, y si es necesario contar con expertos en la gestión de riesgos.

IPMA propone a través del estándar de Líneas Base de Competencias Individuales, por sus siglas en inglés (ICB), evaluar las competencias con Indicadores Clave de Competencia (ICC), lo que conlleva a la estructura de gestión de riesgos.

Estos Indicadores Clave de Competencia son los siguientes:

Desarrollar e implementar un marco de gestión de riesgos

Es necesario asegurar que los riesgos y las oportunidades se gestionen de forma coherente y sistemática a lo largo del proyecto, así mismo, debe incluir los métodos que se deben usar para identificar, categorizar, evaluar, analizar y controlar los riesgos, y orientarlos a la política de gestión de riesgos de cada organización.

Los indicadores de desempeño a ejecutar en un sistema de gestión de riesgos son:

- Identificar un rango de modelos de gestión de riesgos.
- Desarrollar un sistema de gestión de riesgos acorde con las políticas de la organización y los estándares internacionales.
- Asegurar que la aplicación del sistema de gestión de riesgos sea correcta.

Identificar los riesgos y las oportunidades

El director del programa debe tener como responsabilidad principal identificar los riesgos y sus principales fuentes, e involucrar a todo su equipo en la gestión. El director puede escoger diversos mecanismos para reducir los riesgos, buscando entre diversas fuentes de información, como la literatura, lecciones aprendidas, sesiones con los integrantes del equipo y las partes interesadas, consultoría por parte de expertos, etc.

Independientemente del mecanismo a utilizar es importante resaltar que este proceso debe ser continuo.

Los indicadores de desempeño a ejecutar para identificar riesgos son:

- Resaltar con su debida descripción las posibles fuentes de riesgos y oportunidades y las diferencias entre ellas.
- Identificar todos los riesgos y oportunidades asociados al proyecto.
- Documentar la lista de los riesgos y las oportunidades identificados.

Evaluación de la probabilidad y el impacto de los riesgos y oportunidades

El director es responsable de la evaluación continua de los riesgos y oportunidades previamente identificados. La evaluación debe realizarse de forma cuantitativa y cualitativa.

La evaluación cualitativa asociada a los riesgos tiene como función facilitar un ranking en relación con la importancia del impacto y probabilidad de ocurrencia. Este ranking nos permite crear la estrategia adecuada que nos permitirá afrontar el riesgo e identificar la posible oportunidad de mejora que impulse el proyecto al objetivo final. Un resultado óptimo que la estrategia permitirá es eliminar un riesgo, reducirlo, transferirlo, mitigarlo temporalmente hasta implementar otra acción a realizar, desarrollar diversos planes de contingencia o planes de acción, que nos permitan aceptar el riesgo, los resultados son diversos, pero son positivos para el objetivo del proyecto.

La evaluación cuantitativa permite aportar un valor numérico asociado al efecto que se espera del riesgo identificado. Existen diversos mecanismos de evaluación como las decisiones en árbol, análisis Monte Carlo o la planificación de escenarios, que son técnicas muy útiles para realizar el análisis cuantitativo.

Los indicadores de desempeño para evaluar los riesgos son:

- Participar activamente en la evaluación cualitativa de riesgos y oportunidades.
- Participar activamente en la evaluación cuantitativa de riesgos y oportunidades.
- Documentar la lista de los riesgos y las oportunidades identificados.
- Construir y desarrollar un árbol de decisión de riesgos y oportunidades con resultados.

Selección de estrategias e implementación de los planes de respuesta para hacer frente a las amenazas y oportunidades

El director debe tener en cuenta la implementación continua de las soluciones óptimas encontradas para cada riesgo y/o oportunidad asociada al riesgo. En este proceso se evalúa el tipo de respuesta, no el riesgo, con el fin de seleccionar la respuesta más apropiada.

Estas son las opciones de respuesta frente a un riesgo:

- Evitar el riesgo no realizando la actividad que da lugar al riesgo.
- Aceptar el riesgo con el fin de aprovechar una oportunidad.
- Eliminar la fuente del riesgo.
- Cambiar la probabilidad del riesgo usando un mecanismo de reducción de incertidumbre.
- Cambiar los efectos o las consecuencias.
- Compartir y dividir el riesgo con otra parte o partes (incluyendo contratos y financiación del riesgo).
- Aceptar el riesgo como resultado de una decisión informada.
- Preparar e implementar un plan de acción o plan de contingencia.

Cabe resaltar que aún después de implementar la solución para mitigar el riesgo, puede persistir un riesgo residual que debe continuar siendo gestionado.

Los indicadores de desempeño para seleccionar e implementar las soluciones para los riesgos son:

- Documentar los métodos para implementar una estrategia elegida en el proceso de gestión de riesgos y oportunidades.
- Evaluar las respuestas a los riesgos y oportunidades, incluyendo sus fortalezas y debilidades.
- Evaluar los métodos alternativos para implementar un plan de respuesta a riesgos y oportunidades.
- Implementar y comunicar el plan de respuesta para los riesgos y oportunidades.

Evaluar y hacer seguimiento a riesgos, oportunidades y a las respuestas implementadas

Una vez se han implementado los planes de respuesta a la gestión de riesgos, debe hacerse un seguimiento continuo a los riesgos y oportunidades gestionados, medir nuevamente la probabilidad del riesgo, así mismo, identificar nuevos riesgos asociados a la gestión previamente realizada. Cada acción realizada sobre un riesgo puede generar un nuevo riesgo no identificado, este proceso deber ser continuo con el fin de reducir todos los riesgos posibles.

Los indicadores de desempeño para evaluar los planes de respuesta son:

- Hacer seguimiento, controlar y vigilar la ejecución de un plan de respuesta a riesgos y oportunidades.
- Comunicar los riesgos, las oportunidades y las repercusiones de las respuestas seleccionadas.

Roles y responsabilidades

IPMA tiene como enfoque central las competencias que debe desarrollar cualquier individuo en la gestión de riesgos, no propone roles o funciones específicas, solo establece que conocimientos y habilidades para el éxito de la gestión de riesgos.

2.1.3. Gestión de riesgos Risk It

Este método fue desarrollado en 1996 en la Universidad de Maryland en Estados Unidos. Ante la falta de métodos confiables en el momento, y con el gran aumento en el interés en la gestión de riesgos de la época, se pensó que un instrumento para este tipo de procesos debería ser fácil de usar y observar sus resultados en corto tiempo o no sería usado. Esta oportunidad, o necesidad, fue divisada por la Universidad y se creó RiskIt. (Kontio, 1996).

El foco de RiskIt es el entendimiento cualitativo de los riesgos por encima del cuantitativo de estos. Se plantea un proceso claro de cómo gestionar los riesgos, el cual se divide en actividades similares a otros métodos (Kontio, 1996).

Su más grande contribución es la presentación detallada de actividades que se pueden repetir a lo largo del tiempo. Las actividades del método se plantean como pasos secuenciales:

- **Definición del mandato de riesgos:** en esta se define el alcance y la frecuencia de la gestión de riesgos, se determinan los riesgos que se excluyen, el detalle de gestión a realizar, y se identifican los stakeholders más relevantes al igual que sus prioridades.
- **Revisión de las metas:** aquí se validan las metas propuestas para el proyecto, ya que cuando una meta se define conlleva a ciertos tipos de riesgos. Una vez la meta, o alcance de un proyecto cambia, nuevos riesgos se asocian a esta. Las metas se clasifican en tres categorías: 1. Objetivo: meta que tiene un logro realizable y bien definido (Manejar del punto A al B en 1 hora). 2) Conductor: meta que indica una dirección sin un criterio claro para determinar que se ha cumplido (Manejar de A B). 3. Restricción: limitación o norma que no puede ser incumplida (Respetando las normas de tránsito). Al final, las metas más importantes, basados en la priorización otorgada por los stakeholders se evidencian en el cronograma, recursos, costos, requerimientos, entre otros.
- **Identificación de los riesgos:** en esta actividad se sugieren los posibles riesgos del proyecto mediante distintas herramientas como lluvia de ideas, análisis de camino crítico, listas de verificación e incluso simulación, como en el método de Boehm. El resultado final es una lista enumerada de los riesgos para hacerles seguimiento. La conclusión de esta actividad se puede realizar de dos maneras, la primera, cuando ya no se encuentren más riesgos razonables, sin embargo, es un proceso desgastante y costoso, y, la segunda, estableciendo un límite de tiempo predeterminado para ello.
- **Análisis de los riesgos:** se ejecutan tres sub-actividades en esta. Primero, se agrupan en conjuntos los riesgos “en crudo”, luego se documentan como escenarios de riesgos los

seleccionados y, posteriormente, se priorizan estos riesgos. Los primeros dos pasos son repetitivos e iterativos, ya que un escenario puede ser un desencadenante para adicionar nuevos riesgos o refinar los escenarios. La documentación se realiza con una herramienta denominada “grafo de análisis RiskIt”.

- **Planteamiento del control de riesgos:** como su nombre lo indica, en esta actividad se plantean las estrategias para mitigar los riesgos de mayor criticidad. Las posibles herramientas son la técnica RiskIt Pareto, análisis del aprovechamiento de la reducción del riesgo, técnicas de consenso grupales y técnica Delphi.
- **Control de riesgos:** ya definidas y seleccionadas las acciones de control, se convierten en parte de la gestión del proyecto y la organización. El método RiskIt no proporciona detalle de cómo realizarlo.
- **Monitoreo de riesgos:** esta actividad inicia posterior a la identificación y análisis de los riesgos, ya que se deben monitorear para ejecutar las acciones de control una vez evidenciados. Se debe contar con métricas de monitoreo de riesgos y del estado del proyecto. Es ideal que esta actividad sea revisada cuidadosamente y de manera dedicada día a día para lograr resultados efectivos.

2.1.4. Gestión de Riesgos - ISO 31000:2018

Tomando como referencia el anexo A.B(Ver Anexo A.B), acerca del estándar de ISO 31000, este hace alusión a la gestión de riesgos como un conjunto de principios, los cuales aportan valor al proceso; un marco de referencia que suministra competencias para el liderazgo y compromiso con la toma de decisiones, así mismo un proceso secuencial estructurado para la gestión de riesgos.

Las fases que establece el proceso de gestión de riesgos de la Norma ISO 31000 son:

Fase: Comunicación y consulta

El objetivo principal de la comunicación y consulta es ayudar a las partes interesadas tanto internas como externas a entender los riesgos identificados, cuáles son los fundamentos para la toma de decisiones y las razones por las cuales se deben mitigar.

La comunicación se basa en la toma de decisiones y la consulta en obtener información y retroalimentación para ayudar a la toma de las mismas.

La comunicación y consulta busca:

- Reunir diferentes tipos de experiencia para cada etapa de la gestión de riesgos.
- Capturar diferentes puntos de vista cuando se definen los criterios y se valoran los riesgos.
- Facilitar información para el control del riesgo y la toma de decisiones.

Fase: Alcance, contexto y criterios

El objetivo principal es la adaptación al proceso de gestión de riesgos para definir criterios de evaluación claros, así como procedimientos estandarizados para la mitigación del riesgo.

Alcance

La organización debe establecer el alcance para la gestión de riesgos considerando:

- Los objetivos de la organización.
- Las decisiones requeridas para la gestión de riesgos.
- Resultados esperados de cada ejecución en los procesos.
- Líneas de tiempo.
- Ubicación.
- Herramientas y mecanismos de evaluación en la gestión de riesgos.
- Recursos disponibles y requeridos.

- Actividades que influyen en otros proyectos y procesos.

Contextos interno y externo

Como se menciona en el anexo A.B (ver Anexo A.B), el contexto o los aspectos internos y externos son la base con la cual se deben definir los objetivos.

Una vez se cuenta con la información del funcionamiento de los entornos (externos, internos) se debe establecer el proceso de la gestión de riesgos.

Criterios

Así como las organizaciones deben definir el tipo de riesgos, su nivel de complejidad y si se debe o no mitigar de acuerdo con los objetivos organizacionales, se deben definir los criterios para clasificar la importancia del riesgo en los procesos de la organización, así mismo, su influencia en la toma de decisiones.

Los criterios deben tener la facilidad de ser cambiantes o adaptativos según la necesidad o evolución del riesgo.

Para establecer los criterios de los riesgos, debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Como se van a medir los resultados.
- Como afecta el tiempo en el proceso.
- Coherencia en los resultados.
- Como es la escala de acuerdo con el nivel del riesgo.
- Qué tipo de riesgo es identificado.
- Recursos de la organización.
- Capacidad de trabajo de la organización.

Fase: Evaluación del riesgo

Este enfoque tiene como propósito la identificación del riesgo, análisis del riesgo y valoración del riesgo. Se debe utilizar la información más actualizada, para realizar una investigación completa del riesgo o los riesgos.

Fase: Identificación del riesgo

El objetivo de la identificación del riesgo es encontrar, registrar, enumerar y describir los riesgos que pueden afectar los objetivos de la organización.

La organización puede usar diversos mecanismos de identificación para validar cuantos objetivos pueden ser afectados.

Debemos tener en cuenta los siguientes factores.

- Las fuentes del riesgo.
- Causas y consecuencias.
- Amenazas y oportunidades.
- Debilidades y fortalezas.
- Cambios en los contextos externos e internos.
- los indicadores de riesgos.
- Valor de los activos.
- Recursos.
- Impactos en los objetivos.
- Limitaciones de conocimiento.
- Confiabilidad de la información.
- Factores relacionados con el tiempo.
- Supuestos.

La organización debería identificar los riesgos, y su causa raíz.

Fase: Análisis del riesgo

El objetivo del análisis del riesgo comprende la revisión al detalle del riesgo como las características, fuentes del riesgo, escenarios, probabilidad de ocurrencia, controles necesarios y niveles de impacto.

Las técnicas o mecanismos de análisis pueden ser cualitativos y cuantitativos, para esto es necesario disponer de la información necesaria y que sea confiable la hora de ser revisada.

Los eventos de alto riesgo pueden ser difíciles de cuantificar. El uso de una combinación de técnicas o mecanismos proporciona una visión más detallada del riesgo.

Fase: Valoración del riesgo

El objetivo de la valoración del riesgo es apoyar a la toma de decisiones. Es necesario comparar los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo previamente establecidos para determinar cuándo se debe implementar un plan de acción y ejecutarlo.

Esto puede inducir a diferentes tipos de decisiones como:

- No ejecutar ningún plan de acción.
- Considerar todas las opciones de riesgo.
- Realizar análisis adicionales para entender mejor el riesgo.
- Mantener o mejorar los controles existentes.
- Replanteamiento de los objetivos.

La toma de decisiones debe tener en cuenta un análisis mucho más amplio del riesgo, así mismo, el análisis de las partes interesadas externas e internas con respecto a las consecuencias encontradas debido al riesgo. Los resultados de la valoración del riesgo se deben registrar, documentar en cada posible escenario y comunicar a todos los niveles de la organización.

Fase: Tratamiento del riesgo

El objetivo del tratamiento del riesgo consiste en seleccionar e implementar las soluciones más acordes para mitigar el riesgo.

Este proceso toma en cuenta lo siguiente:

- La formulación del plan para el tratamiento del riesgo.
- Planificación e implementación para el tratamiento del riesgo.
- Evaluación de la eficacia del tratamiento.
- Tomar acciones activas o pasivas si el riesgo residual es aceptable.

Fase: Seguimiento y revisión.

El objetivo del seguimiento y la revisión es garantizar la calidad, la implementación y los resultados del proceso. Estos son una parte del proceso de la gestión del riesgo, con responsabilidades claramente definidas para la revisión periódica informando a todas las partes interesadas del progreso. Esta fase debe contener la siguiente información:

- La planificación.
- La recopilación y el análisis del progreso.
- Registro de resultados.
- Retroalimentación sobre las lecciones aprendidas.

Registro e informe

El registro e informe tiene como objetivo:

- Comunicar las actividades a realizar en la gestión de riesgos y sus resultados.
- Brindar información para la toma de decisiones.
- Documentar las actividades de la gestión del riesgo.

El informe es una herramienta fundamental para la organización y brinda conocimiento a las partes interesadas, facilita la toma de decisiones de la alta dirección y a los entes de supervisión a cumplir sus responsabilidades.

Roles de la organización

En este punto, es importante asignar los roles para la gestión de riesgos, con respecto a las actividades operativas, verificación de resultados y comunicación de estos, haciendo hincapié en que la gestión de riesgos es una responsabilidad principal.

2.1.5. Gestión de Riesgos – SAFE

Roberto Meli es el creador del método de riesgos SAFE. Su motivación principal consistía en crear un método flexible multipropósito para los distintos tipos de proyectos.

Esta metodología es el resultado de varios enfoques en gestión de riesgos de proyectos como: el Condition Transition Consequence (CTC) del Software Engineering Institute (Gluch, 1994), el Project Risk Management (PRM) del PMI (mencionado en este trabajo), más el modelo de estrategia Euromethod (1994) y las técnicas planteadas de Archibald (1994) y McFarlan (1982).

SAFE por sus siglas en inglés son “Safe Activities For Enhancement” lo cual traduce “actividades seguras para la mejora” (Meli, 1998). El método sigue los siguientes pasos: 1. Se realiza la identificación de riesgos (RA1), 2. Con ello se obtiene la base de gestión de riesgos (RMD), 3. Concluidos los primeros dos pasos, se procede a la cuantificación del riesgo (RA2). Su propósito es medir tanto como sea posible una base para evaluar el riesgo general del proyecto con varias herramientas y así generar un borrador de reporte de la naturaleza y el grado de riesgo al que se expone el proyecto, denominado: Reporte de Evaluación de Riesgos (RAR). La suma del RA1 y el RA2 conforma la fase de diagnóstico. Una vez concluida esta fase se establecen distintas y posibles estrategias para reducir los factores de riesgo, los cuales son plasmados en el Planteamiento de las Intervenciones (RA3), esta es la fase de planteamiento. Dicha metodología contempla dos tipos de riesgos: el riesgo no condicionado y el riesgo residual.

El riesgo no condicionado son los riesgos en que los factores de riesgo son libres de ocurrir, mientras que riesgo residual es el que permanece latente después de aplicar los planes de mitigación. Con los resultados del RA3 se puede formular el Plan de gestión de riesgos (RMP). El propósito de este es reducir el riesgo no condicionado del proyecto y llevarlo a un riesgo residual aceptable que queda documentado en el RAR. Al completar este paso se continúa con la Realización de la intervención (RA4), donde se aplican las diferentes estrategias planteadas, indicadores de seguimiento y monitoreo que permiten la detección temprana de riesgos para posteriormente ser neutralizados o mitigados.

Por último, se realiza la verificación de la efectividad de las intervenciones (RA5) que es necesaria para validar el resultado del RMP y realizar nuevas correcciones, estrategias o intervenciones que puedan mejorar los resultados previos. El resultado de este último paso es el Reporte de Evolución de Gestión de Riesgos (RMER), que contiene las evaluaciones de eventos ocurridos, la efectividad de la prevención realizada y las estrategias adoptadas. Este método es iterativo, y puede iniciar de nuevo con el resultado obtenido previamente y retomar la fase de diagnóstico o de planteamiento (Meli, 1998).

2.1.6. Gestión de Riesgos - PRINCE2

Como se indica en el anexo A.C (Ver Anexo A.C), PRINCE2 se basa en el método MOR para la gestión de riesgos, (también conocida como Management of Risk). Este mecanismo busca aprovechar procesos o métodos previamente definidos en otras guías, haciendo uso de las mejores prácticas con el fin de obtener solo la información necesaria para gestionar el riesgo. El método MOR contiene una metodología universal para la gestión de riesgos, e incluye lo siguiente:

- Analizar y entender el contexto del proyecto.
- Incluir a las partes interesadas del proyecto.
- Definir los roles, responsabilidades y funciones para la gestión de riesgos.
- Elaboración y entrega de informes periódicos de los riesgos.

PRINCE2 define 5 etapas para la gestión de riesgos:



Ilustración N° 3 - Etapas de la gestión de riesgos (PRINCE)

Fuente: Elaboración propia, con base a PRINCE2 PRojects IN Controlled Environment — Axelos 7

Las 4 etapas: identificación, evaluación, planificación e implementación, se desarrollan de forma consecutiva mientras que la etapa de comunicación debe ser continua, debido a que se hace necesario reportar el desempeño y avance de la gestión a las partes interesadas, así mismo, se recibe retroalimentación de los procesos para aplicar los correctivos necesarios.

Fase: Identificación

Tiene como objetivo identificar y analizar el contexto del riesgo, y el riesgo con sus características.

Actividad 1. Identificación del contexto

Se identifica el contexto del riesgo, lo cual permite conocer el proyecto desde la óptica del riesgo; teniendo en cuenta si:

- El proyecto es de baja o alta tolerancia al riesgo.
- La cantidad de departamentos o equipos de trabajo involucrados en la gestión.
- Expectativas de las partes interesadas.
- Procesos y procedimientos.

- Políticas organizacionales.

Actividad 2: Identificación del riesgo.

Se debe documentar toda la información relacionada con la identificación de riesgos, y las características de estos.

Una efectiva identificación de los riesgos incluye:

Origen del riesgo: Describe las fuentes del riesgo.

Evento del riesgo: Describe que tipo de incertidumbre es, por ejemplo, amenaza, u oportunidad.

Efectos del riesgo: Describe el nivel de impacto del riesgo, que afecta los objetivos del proyecto.

Fase: Evaluación.

Evalúa los riesgos en términos de probabilidad e impacto en los objetivos del proyecto.

Involucra dos tipos de actividades:

Actividad 1. Estimación.

Con ayuda de diferentes técnicas de estimación como árbol de probabilidad, valor esperado, análisis de Pareto, y la matriz de impacto-probabilidad, permite calcular y evaluar los siguientes ítems:

- La probabilidad de ocurrencia.
- El impacto del riesgo en cuanto a costo y tiempo.
- El impacto del riesgo en los planes del proyecto, el business case, etc., que afecten las implementaciones y/o entregables previos.
- Escala de riesgos.
- Evolución en forma de amenaza o en forma de oportunidad.

Actividad 2. Evaluación.

El objetivo consiste en evaluar todos los riesgos juntos con el fin de obtener un valor global del riesgo único para toda la gestión del proyecto en general. Los mecanismos para la evaluación del riesgo son los modelos de simulación de riesgos.

Fase: Planificación.

El propósito en esta fase consiste en planificar respuestas específicas a las amenazas y oportunidades. PRINCE2 propone 6 tipos de respuestas para las amenazas y 4 para las oportunidades. Las 6 respuestas para las amenazas son: evitar, reducir, estrategia alternativa, transferir, compartir y aceptar. Las 4 respuestas para las oportunidades son: aprovechar, incrementar, rechazar y transferir. En algunos casos puede aumentar sus respuestas a 6 dependiendo de la estructura de los beneficios.

Respuestas	Amenazas	Respuestas	Oportunidades
Evitar	Realizar las actividades requeridas para que la amenaza no tenga más impacto o no vuelva a ocurrir.	Aprovechar	Consiste en que cuando el riesgo aparezca y se materialice, se pueden obtener beneficios y utilidades.
Reducir	Reducir la probabilidad de ocurrencia del riesgo y reducir el impacto del riesgo, tomando medidas de control.	Incrementar	Consiste en aumentar la probabilidad de ocurrencia del riesgo y aumentar el impacto.
Estrategia alternativa	Consiste en planificar acciones alternativas si el riesgo ocurre, facilita la reducción del impacto.	Rechazar	Se identifica una oportunidad, pero se toma la decisión de no realizar ninguna acción para aprovecharla.
Transferir	El impacto se transfiere a una tercera parte.	Transferir	El beneficio se transfiere a una tercera parte, no es una práctica muy común.
Compartir	Compartir es una respuesta para amenazas y para oportunidades. Compartir es muy frecuente en los proyectos, ayuda a promover la cooperación entre las actividades de gestión de riesgo en los diferentes niveles de ejecución del proyecto.		
Aceptar	Se acepta el riesgo tal y como es, pese a que ya no existen estrategias que ayuden a mitigarlo o que el costo de gestión es muy elevado, no se trabaja más en el riesgo, sin embargo, se monitorea su comportamiento durante la ejecución del proyecto.		

Ilustración N° 4 - Opciones de respuesta a los riesgos y oportunidades de un proyecto (PRINCE)

Fuente: Elaboración propia, con base a PRINCE2 Projects IN Controlled Environment — Axelos 7

Fase: Implementación.

Esta etapa consiste en que las respuestas planificadas se ejecuten, así mismo, las acciones correctivas requeridas para su seguimiento. Es importante contar con roles y responsabilidades definidas.

En esta etapa los roles son:

- **El propietario del riesgo:** quien se encarga de gestionar y realizar el seguimiento respectivo.
- **El ejecutor del riesgo:** es responsable de llevar a cabo las acciones a ejecutar y brindar apoyo al propietario del riesgo. No son responsables de gestionar ni de realizar el seguimiento.

Fase: Comunicación

En esta etapa, como se mencionó anteriormente, debe ser ejecutada de forma continua durante todo el proceso de gestión de riesgos. El objetivo es garantizar que la información relacionada con las amenazas y oportunidades del proyecto sean comunicadas a todas las partes interesadas necesarias por medio de informes de gestión, por ejemplo:

- Informe del Punto de Control.
- Informe de Desarrollo.
- Informe final de Fase.
- Informe final de Proyecto.
- Informe sobre las Lecciones aprendidas.

Roles de la gestión de riesgos PRINCE2

PRINCE2 propone los siguientes roles y responsabilidades que deben participar en la gestión de riesgos.

Corporativo /Programa.

- Define la política corporativa de la gestión de riesgos.

Ejecutivo.

- Responsable de todos los aspectos de la gestión de riesgos.
- Garantiza que exista la estrategia de gestión de riesgos.
- Garantiza que los riesgos del Caso de Negocio sean gestionados.

Usuario principal.

- Garantiza que los riesgos de los usuarios sean identificados, evaluados y controlados

Proveedor principal.

- Garantiza que los riesgos procedentes de los proveedores sean identificados, evaluados y controlados.

Jefe del Proyecto.

- Responsable de elaborar el documento de estrategia de gestión de riesgos, el registro de riesgos y el resumen de perfil de riesgos.
- Responsable de actualizar los documentos previamente mencionados.
- Garantizar que los riesgos que han sido identificados, evaluados y controlados se gestionen de forma continua.

Jefe del equipo.

- Colabora con la identificación, evaluación y control de los riesgos del proyecto.

Propietario del Riesgo.

- Gestiona, monitorea y controla el riesgo asignado.
- Responsable de llevar a cabo las acciones definidas en el plan de gestión de riesgos.

2.1.7. Gestión de los riesgos en proyectos. Guía del PMBOK®

Este proceso es parte de la Guía del PMBOK® (Project Management Book of Knowledge, por sus siglas en inglés), libro que se publica desde 1987 por parte del Project Management Institute Inc., (PMI) referente mundial en el área de gestión de proyectos. Este libro divide el conocimiento de la gerencia de proyectos en 13 áreas de conocimiento, siendo la gestión de riesgos la onceava. El objetivo final de esta área de conocimiento es aumentar la probabilidad y el impacto de riesgos positivos y disminuir los de riesgos negativos. El PMI maneja unos estándares para las actividades de acuerdo con las entradas que recibe, las herramientas o técnicas implementadas para lograr las tareas y las salidas que se esperan. Al igual que los distintos métodos, se llevan a cabo actividades similares. Su aporte principal es la estandarización que puede ser aplicada a cualquier tipo de proyecto, ya que no enfoca sus procesos en características particulares de cada uno.

- **Planificar la gestión de los riesgos**

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acta de constitución del proyecto 2. Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Todos los componentes 3. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de interesados 4. Factores ambientales de la empresa 5. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de interesados 3. Reuniones 	Plan de gestión de riesgos

Tabla N° 2 – Planificar la gestión de los riesgos

La actividad de planificación de la gestión de riesgos es una visión general de como ejecutar las actividades de la gestión de riesgos. Es importante este paso, ya que permite la visualización del nivel del proyecto en la organización para proveer los recursos necesarios y que sean coherentes en el diseño del plan y la gestión de riesgos.

- **Identificar los riesgos**

Como en los métodos ya referidos, en este punto se determinan los posibles riesgos a los que está expuesto el proyecto y se documentan.

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los requisitos • Plan de gestión del cronograma • Plan de gestión de los costos • Plan de gestión de la calidad • Plan de gestión de los recursos • Plan de gestión de los riesgos • Línea base del alcance • Línea base del cronograma • Línea base de costos 2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Estimaciones de costos • Estimaciones de la duración • Registro de incidentes • Registro de lecciones aprendidas • Documentación de requisitos • Requisitos de recursos • Registro de interesados. 3. Acuerdos 4. Documentación de las adquisiciones 5. Factores ambientales de la empresa 6. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Recopilación de datos <ul style="list-style-type: none"> • Tormenta de ideas • Listas de verificación • Entrevistas 3. Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de causa raíz • Análisis de supuestos y restricciones • Análisis FODA • Análisis de documentos 4. Habilidades interpersonales y de equipo <ul style="list-style-type: none"> • Facilitación 5. Listas rápidas 6. Reuniones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de riesgos. 2. Informe de riesgos. 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Registro de incidentes • Registro de lecciones aprendidas

Tabla N° 3 - Identificación de riesgos (PRM)

Fuente: Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Sexta Edición, Project Management Institute Inc., 2017.,. Pag 409.

- **Análisis cualitativo de riesgos**

En esta actividad se priorizan los riesgos identificados utilizando la probabilidad de ocurrencia, impactos a los objetivos del proyecto, entre otros. Para evitar ciertos sesgos entre los participantes del proceso se realizan definiciones de los niveles de impacto y probabilidad. El resultado de esta actividad es el insumo para el análisis cuantitativo.

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los riesgos. 2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Registro de riesgos • Registro de interesados 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización	1. Juicio de expertos 2. Recopilación de datos• <ul style="list-style-type: none"> Entrevistas 3. Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos • Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos • Evaluación de otros parámetros de riesgo 4. Habilidades interpersonales y de equipo <ul style="list-style-type: none"> • Facilitación 5. Categorización de riesgos 6. Representación de datos <ul style="list-style-type: none"> • Matriz de probabilidad e impacto • Diagramas jerárquicos 7. Reuniones	1. Actualizaciones a los documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Registro de incidentes • Registro de riesgos • Informe de riesgos

Tabla N° 4 - Análisis cualitativo de riesgos

Fuente: Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Sexta Edición, Project Management Institute Inc., 2017, Pag 419.

- **Análisis cuantitativo de los riesgos**

En esta actividad es necesario definir el efecto de los riesgos priorizados y asignar una calificación numérica. Adicionalmente se realiza un análisis para la toma de decisiones en presencia de incertidumbre. Se utilizan técnicas de Montecarlo y análisis por árboles de decisión para cuantificar los posibles resultados del proyecto y sus probabilidades, evaluar probabilidad de lograr los objetivos del proyecto, diferenciar los riesgos de mayor criticidad mediante la cuantificación de su aporte relativo al riesgo global, refinación del cronograma, costo y alcance, dados los riesgos del proyecto, y determinar las acciones a seguir en la gestión del proyecto en presencia de información incierta (Jaureche, 2012).

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los riesgos • Línea base del alcance • Línea base del cronograma • Línea base de costos 2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Base de las estimaciones • Estimaciones de costos Pronósticos de costos • Estimaciones de la duración • Lista de hitos • Requisitos de recursos • Registro de riesgos • Informe de riesgos • Pronósticos del cronograma 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Juicio de expertos 2. Recopilación de datos• Entrevistas 3. Habilidades interpersonales y de equipo• Facilitación 4. Representaciones de la incertidumbre 5. Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> • Simulación • Análisis de sensibilidad • Análisis mediante árbol de decisiones • Diagramas de influencia 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actualizaciones a los documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Informe de riesgos

Tabla N° 5 - Análisis cuantitativo de riesgos

- **Planificar la respuesta a los riesgos**

En este paso, se determinan las posibles acciones de respuesta para cada riesgo identificado y priorizado. Una o varias personas deben hacerse cargo del plan de acción a cada riesgo y las estrategias deben ser coherentes con la prioridad, se debe asignar los recursos, ajustar el cronograma y, de ser necesario, el plan del proyecto. Las soluciones planteadas se deben seleccionar entre todos los involucrados del proyecto en común acuerdo, dando como resultado las mejores respuestas a ejecutar.

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los recursos • Plan de gestión de los riesgos • Línea base de costos 2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de lecciones aprendidas • Cronograma del proyecto • Asignaciones del equipo del proyecto • Calendarios de recursos • Registro de riesgos • Informe de riesgos • Registro de interesados 3. Factores ambientales de la empresa 4. Activos de los procesos de la organización	1. Juicio de expertos 2. Recopilación de datos <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas 3. Habilidades interpersonales y de equipo <ul style="list-style-type: none"> • Facilitación 4. Estrategias para amenazas 5. Estrategias para oportunidades 6. Estrategias de respuesta a contingencias 7. Estrategias para el riesgo general del proyecto 8. Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de alternativas • Análisis costo-beneficio 9. Toma de decisiones <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de decisiones con múltiples criterios 	1. Solicitudes de cambio 2. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión del cronograma • Plan de gestión de los costos • Plan de gestión de la calidad • Plan de gestión de los recursos • Plan de gestión de las adquisiciones • Línea base del alcance • Línea base del cronograma • Línea base de costos 3. Actualizaciones a los documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Pronósticos de costos • Registro de lecciones aprendidas • Cronograma del proyecto • Asignaciones del equipo del proyecto • Registro de riesgos • Informe de riesgos

Tabla N° 6 – Planificar la respuesta al riesgo

Fuente: Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Sexta Edición, Project Management Institute Inc., 2017, Pag 437

- **Implementar la respuesta a los riesgos**

En este proceso se procede a realizar la implementación de los planes acordados de respuesta a los riesgos, con el fin de asegurar que dichas respuestas sean acordes a como fueron planificadas y de esta manera afrontar el riesgo general del proyecto, minimizando las amenazas y maximizando las oportunidades. Las entradas, herramientas, técnicas y salidas son las referidas en la tabla 7.

ENTRADAS	HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS	SALIDAS
1. Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los riesgos • Línea base de costos 2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de lecciones aprendidas • Registro de riesgos • Informe de riesgos 3. Activos de los procesos de la organización	1. Juicio de expertos 2. Habilidades interpersonales y de equipo <ul style="list-style-type: none"> • Influencia 3. Sistema de información para la dirección de proyectos.	1. Solicitudes de cambio 2. Actualizaciones a los documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de incidentes • Registro de lecciones aprendidas • Asignaciones del equipo del proyecto • Registro de riesgos • Informe de riesgos

Tabla N° 7 – Implementar la respuesta a los riesgos

Fuente: Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Sexta Edición, Project Management Institute Inc., 2017, Pag 449

- **Monitorear los riesgos**

Este proceso consiste en monitorear la implementación de los planes definidos de respuesta a los riesgos, realizar un seguimiento a los riesgos identificados, analizar e identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos durante la duración del proyecto. El objetivo de este proceso consiste en tomar decisiones utilizando información actualizada sobre la exposición al riesgo del proyecto en general y los riesgos individuales del proyecto. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. (PMI, 2017).

ENTRADAS	HERRAMIENTAS/TÉCNICAS	SALIDAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los riesgos 2. Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de incidentes • Registro de lecciones aprendidas • Registro de riesgos • Informe de riesgos 3. Datos de desempeño del trabajo 4. Informes de desempeño del trabajo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> • Análisis del desempeño técnico • Análisis de reserva 2. Auditorías 3. Reuniones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Información de desempeño del trabajo 2. Solicitudes de cambio 3. Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Cualquier componente 4. Actualizaciones a los documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Registro de incidentes • Registro de lecciones aprendidas • Registro de riesgos • Informe de riesgos 5. Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Tabla N° 8 – Monitorear los riesgos

Fuente: Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Sexta Edición, Project Management Institute Inc., 2017, Pag 453

2.1.8. Gestión de riesgos - PM²

Tomando como referencia el Anexo A.D, PM² en gestión de riesgos es un proceso continuo y ordenado para identificar, evaluar y gestionar los riesgos con el objetivo de definir estrategias claras para la mitigación o eliminación del riesgo. La gestión de riesgos brinda confianza a los equipos del proyecto para manejar la incertidumbre mediante mecanismos de

mitigación o eliminación. Su enfoque se basa en controlar cualquier evento que pueda amenazar los objetivos del proyecto.

El desarrollo de la gestión de riesgos se puede adaptar y personalizar según las necesidades de un proyecto, debe ser documentada la totalidad de su gestión e incluirlo en el plan de gestión de riesgos y en el manual del proyecto.

Se utiliza el registro de riesgos para documentar, comunicar e incitar la toma de decisiones para definir las iniciativas del plan de respuesta requerido.

Los objetivos del proceso de gestión de riesgos son:

- Suministrar el detalle de los riesgos.
- Describir la forma en que se manejan los riesgos.
- Garantizar que los riesgos son trabajados de forma proactiva.
- Controlar y monitorear con base a los tiempos establecidos de gestión.
- Comunicar los riesgos principales y sus consecuencias a los altos nivel de la dirección del proyecto.
- Garantizar que las estrategias de respuesta a los riesgos estén alineadas con las expectativas de las partes interesadas del proyecto y con el nivel de tolerancia de riesgo acordados.
- Garantizar que los planes de respuesta al riesgo se ejecuten de forma eficaz.

Documentos de la gestión de riesgos:

- Caso de Negocio.
- Carta del proyecto.
- Registro de riesgos.

Actividades de la gestión de riesgos:

- Asegurar que las actividades de gestión de riesgos se lleven a cabo de acuerdo con el plan de gestión de riesgos.
- Identificar y documentar los riesgos que pueden afectar el objetivo.

- Mantener el registro de riesgos actualizado con respecto a nuevos riesgos identificados y los riesgos gestionados, para su posterior análisis.
- Evaluar la probabilidad y la gravedad del impacto sobre los objetivos del proyecto con respecto a cada riesgo identificado.
- Desarrollar una estrategia de respuesta al riesgo.
- Monitorear y controlar la implementación del riesgo en las actividades de respuesta, así mismo, revisar y actualizar el registro de riesgos en función de una reevaluación periódica sobre la gestión realizada.
- Actualizar el plan de trabajo del proyecto con tareas claras de respuesta al riesgo.

Roles de gestión de riesgos.

- **Gerente de proyectos.** Supervisa y controla los riesgos.
- **Partes interesadas del proyecto.** Están informados de los riesgos críticos.
- **Equipo principal del proyecto.** Participa en la identificación, comunicación y respuesta a los riesgos.

Plan de gestión de riesgos de PM².

Describe cómo se identificarán y evaluarán los riesgos, qué tipo de herramientas, mecanismos y técnicas se pueden utilizar, cuáles son las escalas de aceptación del riesgo y su tolerancia, los roles y responsabilidades requeridos para ejecutar la gestión, la frecuencia con la que se deben revisar los riesgos, etc.

El plan de gestión de riesgos define el proceso de seguimiento y control del riesgo, así como la estructura del registro de riesgos que se utiliza para documentar, comunicar los riesgos y sus planes de respuesta. Los riesgos del proyecto se trabajan de forma proactiva y se supervisan periódicamente.

Documentos del plan gestión de riesgos.

- Caso de Negocio.
- Carta del proyecto.
- Manual del proyecto.

- Plan de trabajo del proyecto.

Actividades de para ejecutar el plan gestión de riesgos:

- Comprobar si ya existe un proceso de gestión de riesgos a nivel organizativo.
- Adaptar el plan de gestión de riesgos a las necesidades del proyecto.
- Asegurar que la información no esté duplicada y contenida en otros documentos.
- Definir las herramientas y técnicas que se utilizarán para identificar, evaluar y monitorear los riesgos.
- Personalizar las escalas utilizadas para evaluar los riesgos de acuerdo con los niveles de aceptación de la compañía.
- Decidir con qué frecuencia se debe reevaluar y actualizar el registro de riesgos, considerando tanto el proyecto como condiciones y políticas organizacionales.
- Especificar los procedimientos de comunicación y nivel de escalamiento para los riesgos que necesitan atención especial.
- Definir las estrategias de respuesta al riesgo.
- Determinar el nivel de detalle con el que se deben describir planes de respuesta al riesgo en el registro de riesgos.
- Registrar los recursos necesarios para la gestión de los riesgos, sin comprometer los recursos generales del proyecto.
- Asegurar que el proceso de gestión de riesgos se comunique al equipo del proyecto y a las partes interesadas.

Roles del plan gestión de riesgos.

- **Gerente de proyectos.** Elabora el Plan de Gestión de Riesgos.
- **Gerente Comercial.** Se consulta para la elaboración de este artefacto.
- **Propietario del proyecto.** Aprueba el Plan de Gestión de Riesgos.

2.1.9. Gestión de riesgos - Project Risk Analysis and Management Guide (PRAM) (APM Group Limited, 2004)

Con base en el Anexo E PRAM establece un proceso de gestión de riesgo combinado por 5 fases y una actividad llamada Gestionar Proceso, es iterativo por lo que cada entregable de una fase requiere una fase anterior que ya ha sido ejecutada.

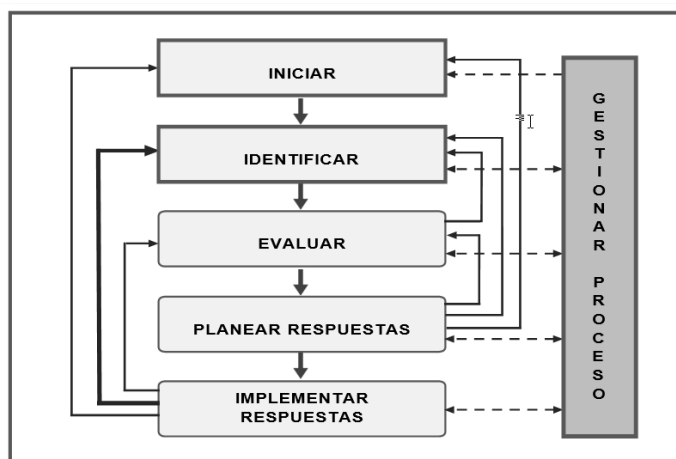


Ilustración N° 5 - Proceso de Gestión de Riesgos (PRAM) (APM Group Limited, 2004).

Fuente: Guía de Análisis y Gestión de Riesgos de Proyectos 2a. Edición - (Association for Project Management, 2004)

Fase 1: Iniciar.

Esta fase tiene como objetivo definir el alcance, los objetivos y el contexto para gestionar la gestión de riesgos.

Contiene dos sub-fases:

1. **Definir el Proyecto.** Busca el entendimiento de los objetivos, las necesidades de las partes interesadas y los criterios de éxito del proyecto; se debe tener claridad en:
 - **Alcance.** Se especifica las actividades del proyecto, su contexto, que no se debe contemplar, los roles, las actividades de ejecución, características del producto a producir y el tiempo de ejecución de éstas.

- **Objetivos.** Establecer los objetivos detallando la importación de cada uno, e involucrar a las partes interesadas en su desarrollo.
- **Estrategia.** La estrategia debe estar bien definida para su entendimiento y aprobación.

2. Definir el Enfoque del Proceso de Gestión de Riesgos

Los objetivos del proceso de gestión de riesgos deben estar alineados con los objetivos del proyecto, los requisitos de alto nivel, la cultura organizacional y los procesos de gobierno corporativos, es necesario documentarlos y detallarlos antes de la ejecución de la gestión de riesgos.

Las decisiones sobre la estrategia de gestión de riesgos deben ser documentadas. Esta acción garantiza que el proyecto cuente con criterios de gestión de riesgos apropiados y que sean aplicados en su ejecución. La Información de la gestión de riesgo debe documentarse en un registro de riesgos que facilite cualquier actividad de seguimiento, monitoreo, revisión o auditoría.

Los registros deben ser estar alineados con el propósito del proyecto y deben contemplar las lecciones aprendidas del proyecto que pueden servir como guías de aplicación para los proyectos futuros de la organización.

Fase 2: Identificar.

Esta fase busca la identificación de los riesgos que afecten los objetivos del proyecto, mediante una identificación amplia, práctica y eficaz. Se debe elaborar una lista de las causas, tipos y fuentes del riesgo, se debe contar con las opiniones de las partes interesadas expertos externos cuando sea necesario; las lecciones aprendidas de experiencias anteriores con la gestión de riesgos brindan seguridad en los métodos de trabajo de la organización con la gestión de riesgos. La información debe estar orientada a identificar las posibles respuestas para mitigar o eliminar el riesgo.

Estas son una serie de herramientas que nos puede ayudar con la identificación del riesgo.

- Análisis de Supuestos y Limitaciones.
- Listas de Verificación.
- Lluvia de Ideas.
- Encuestas.
- Análisis FODA.
- Análisis de los interesados.
- Seguimiento de los proyectos.
- Técnica de Grupo Nominal.
- Técnica Delphi.
- Registro de riesgos.
- Lista de lecciones aprendidas
- Manual del proyecto.
- Capitalización de una buena cultura de gestión de riesgos.

Fase 3: Evaluar.

El objetivo de esta fase aumentar el conocimiento de cada evento de riesgo, es necesario que el evento este detallado en relación con sus propiedades y características, con el fin de realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa del riesgo del proyecto, este enfoque permite analizar las decisiones que se requieren abordar, clasificar los riesgos individuales y el riesgo globales del proyecto.

Esta fase contiene 4 sub-fases:

- Estructura.
- Propiedad.
- Estimación.
- Evaluación.

Estas cuatro fases son ejecutadas en tres ciclos que plantea PRAM.

Fase 4: Planear Respuestas.

Tiene como objetivo el planteamiento de las respuestas a los eventos de los riesgos identificados, así como la búsqueda de ajustar el proyecto según la evaluación del riesgo global del proyecto. Las respuestas a los eventos de riesgo es brindar la retroalimentación a las fases de identificar y evaluar, ya que pueden afectar a los eventos de riesgo identificados y puede dar lugar a eventos de riesgo nuevos.

Planear respuestas se compone de dos sub-fases:

Planear Respuestas a Eventos de Riesgo. La aplicación de esta sub-fase evita y reduce las amenazas y maximiza las oportunidades, con el fin de mejorar la probabilidad de alcanzar los objetivos del proyecto.

Se inicia analizando las respuestas preliminares establecidas durante la fase de identificación, se identifican nuevas respuestas; así mismo, para todos los eventos de riesgo que no se identificaron anteriormente, junto con sus respuestas, se deben revisar y analizar durante esta fase.

El gerente del proyecto debe tener en cuenta lo siguiente:

- La importancia de los objetivos del proyecto.
- La importancia del evento de riesgo en relación con los objetivos del proyecto.
- La efectividad la respuesta del evento de riesgo y la consecución de los objetivos del proyecto.
- El efecto del tiempo de ejecución del proyecto, el presupuesto y el rendimiento.
- El costo de la acción, comparando con los gastos de contingencia si no se aplican la respuesta al evento o si el evento de riesgo se produce si es una amenaza o si se pierde si es una oportunidad.
- La disponibilidad de los recursos para las respuestas del riesgo.

Planear Respuestas a Riesgos del Proyecto. Esta fase incluye utilizar la información de las fases anteriores para optimar la ejecución de respuestas del proyecto, es aquí donde se

analiza el riesgo global del proyecto para tomar decisiones en la planificación del proyecto y en la planificación de gestión de riesgos.

Fase 5: Implementar Respuestas.

En esta fase se deben aplicar las actividades de ejecución necesarias con base en la toma de decisiones durante la fase Planear Respuestas. Incluye las actividades para implementar respuestas a los eventos del riesgo, a las acciones que afectan la planificación estratégica y a la gestión del proyecto tomando como referencia la evaluación de riesgos.

Se monitorea las respuestas de cada riesgo con los roles determinados, los cuales son responsables por los resultados. La ejecución de las respuestas en cada evento de riesgo debe ser controlada y monitoreada con el fin de que puedan ser ajustados o se apliquen en forma apropiada.

Como resultado de ejecutar las respuestas, se evalúa la eficacia del proceso de gestión de riesgos, con respecto al cumplimiento del alcance y los objetivos definidos en la fase Iniciar; si se requiere hacer modificaciones en el proceso se deben documentar en el plan de gestión de riesgos.

Fase 6: Gestionar Proceso.

Se establecen las técnicas, herramientas, roles, responsabilidades, la comunicación, registros, entre otros, para ejecutar la implementación de la gestión de riesgos, esta actividad es responsabilidad del gerente del proyecto.

La eficacia se mide en términos del uso de los recursos, en la medida en que el proceso es proactivo se puede ejecutar a través de revisiones formales del proceso de gestión del riesgo o puede llevarse a cabo de manera informal durante el proyecto.

2.1.10. Comparación de los estándares, guías y metodologías de la gestión de riesgos.

Enfoque	PRINCE2	PMI ²	PRAM	PMBOK	IPMA	ISO 31000:2018	RISKIT	SAFE	BOEHM
	Método	Metodología	Metodología	Estándar	Estándar	Estándar	Método	Método	Método
Gestión de Riesgos	Temática	Proceso	Proceso	Proceso	Competencia de "Práctica"	Proceso	Actividad	Actividad	Actividad
Fases o procesos de la Gestión de Riesgos	1. Identificar los riesgos	1. Identificar los riesgos	1. Iniciar	1. Planificar la gestión de los riesgos	1. Marco de gestión de riesgos	1. Comunicación y consulta	1. Definición del mandato de gestión de riesgos	1. Identificación de riesgos	1. Identificación de riesgos
	1.1. Identificar el contexto	2. Evaluar riesgos	1.1. Definir Proyecto	2. Identificar los riesgos	2. Identificar oportunidades y amenazas	2. Alcance, contexto, criterios	2. Revisión de los objetivos	2. Cuantificación del riesgo	2. Análisis de riesgos.
	1.2. Identificar los riesgos	3. Desarrollar respuesta a los riesgos	1.2. Enfoque del Proceso de Gestión de Riesgos	3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos	3. Evaluar riesgos	3. Evaluación del riesgo	3. Identificación de los riesgos	3. Planteamiento de las intervenciones	3. Priorización del riesgo
	2. Evaluar los riesgos	4. Control de los riesgos	2. Identificar	4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	4. Seleccionar la respuesta a los riesgos	3.1. Identificación del riesgo	4. Análisis de riesgos	4. Realización de las intervenciones	4. Planificación de gestión de riesgos.
	2.1. Estimación del riesgo		3. Evaluar	5. Planificar la respuesta a los riesgos	5. Controlar	3.2. Análisis del riesgo	5. Planteamiento del control de riesgos	5. Verificación de la efectividad de las intervenciones	5. Resolución del riesgo
	2.2. Evaluación del riesgo		3.1. Estructura	6. Implementar la respuesta a los riesgos		3.3. Valoración del riesgo	6. Control de riesgos		6. Monitoreo del riesgo
	3. Planificar la respuesta a los riesgos		3.2. Propiedad	7. Monitorear los riesgos		4. Tratamiento del riesgo	7. Monitoreo del riesgo		
	4. Implementar respuesta a los riesgos		3.3. Estimación			5. Seguimiento y revisión			
	5. Comunicar		3.4. Evaluación			6. Registro e informe			
			4. Planear respuestas						
			4.1. Planear Respuestas a Eventos Riesgo						
			4.2. Planear Respuestas a Riesgos del Proyecto						
			5. Implementar Respuestas						
		6. Gestionar Proceso							

Tabla N° 9 – Marco comparativo de la gestión de riesgos.

Fuente Elaboración propia.

Conclusión

Tomando en cuenta la tabla No. 9, es posible definir que independientemente de cada uno de los enfoques y la organización de los procesos existen distintas fases para la Gestión de Riesgos, entre ellos, sin embargo, el logro final siempre sigue siendo el mismo lo que conlleva a realizar las mismas actividades y la diferencia radica en la profundización que cada enfoque tenga en su respectiva actividad (International Institute of Business Analysis, 2015).

Tal cual como se referencia en la tabla anterior, nos muestra que es posible hacer un proceso de comparación y selección entre todos los enfoques, teniendo como resultado común entre los distintos métodos para la gestión de riesgos:

- Identificación de los riesgos.
- Evaluación de riesgos.
- Elaboración del plan de respuesta de riesgos.
- Implementación de los planes de acción.
- Monitoreo y control.

2.2. Gestión de requerimientos

Los requerimientos son una necesidad básica de los sistemas, necesaria para que el gerente de un proyecto pueda decidir cómo construir cualquier sistema. Los requerimientos son cruciales para recoger la información de los usuarios, antes de iniciar con el desarrollo de cualquier producto o software.

Un requerimiento puede definirse como algo que alguien desea. En el contexto de desarrollo de sistemas, los requerimientos corresponden a propiedades que debe poseer un sistema cuando este sea construido. Así mismo, los requerimientos deben expresar las necesidades y restricciones de los usuarios, que deben ser considerados en el sistema, y que se deben tener en cuenta durante el desarrollo de este.

2.2.1. Gestión de requerimientos - ISO 29148 – Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering

Contiene destrezas para los procesos y productos relacionados con la ingeniería de requisitos para los sistemas, productos de software y servicios a lo largo del ciclo de vida. Define la construcción de un buen requisito, proporciona atributos y características de los requisitos, y analiza la aplicación iterativa y recursiva de los procesos de requisitos a lo largo del ciclo de vida.

ISO 29148 proporciona una orientación adicional en la aplicación de los procesos de requisitos de ingeniería y gestión de las actividades de los requisitos relacionados en la norma ISO 15288. Además, define los elementos de información aplicables a la ingeniería de requisitos y su contenido.

Definiciones:

Este estándar define requisito como “declaración que traduce o expresa una necesidad y sus restricciones y condiciones asociadas”.

Especificación de Requerimientos de Software: colección estructurada de los requisitos (funciones, rendimiento, restricciones de diseño y atributos) del software y sus interfaces externas

La ingeniería de requisitos se ocupa de descubrir, obtener, desarrollar, analizar, determinar los métodos de verificación, validar, comunicar, documentar y gestionar los requisitos. La ingeniería de requisitos tiene como resultado que: permite un entendimiento acordado entre las partes interesadas (por ejemplo, adquirentes, usuarios, clientes, operadores, proveedores), está validado contra las necesidades del mundo real, se puede implementar, proporciona una base para verificar diseños y aceptar soluciones.

La jerarquía de requisitos puede estar representada en una o más especificaciones de requisitos.

La definición de requisitos inicia estableciendo las intenciones de las partes interesadas (denominadas necesidades, metas u objetivos), que evolucionan hacia una declaración más formal, previo que sea definido como un requisito válido de las partes interesadas. Las intenciones iniciales

de las partes interesadas no sirven como requisitos, ya que a menudo carecen de definición, análisis y posiblemente consistencia y viabilidad.

Los requisitos de las partes interesadas se transforman luego en requisitos del sistema. La práctica constante ha demostrado que este proceso requiere pasos iterativos y recursivos en paralelo con otros procesos del ciclo de vida a través de la jerarquía de diseño del sistema.

Construcción de requisitos

Se debe desarrollar requisitos bien formados de las partes interesadas, requisitos del sistema y requisitos de los elementos del sistema. Esto contribuirá a la validación de los requisitos con las partes interesadas y garantizará que los requisitos capturen con precisión las necesidades de las partes interesadas.

Un requisito bien formado es una declaración que se puede verificar, tiene que ser cumplido y debe, además, resolver un problema para lograr el objetivo de una parte interesada, está calificado por condiciones mensurables y limitado por restricciones, y define el desempeño del sistema cuando es utilizado por una parte interesada específica o la capacidad correspondiente del sistema, pero no una capacidad del usuario, operador u otra parte interesada.

Esta descripción proporciona un medio para distinguir entre los requisitos y los atributos de esos requisitos (condiciones, supuestos, decisiones de diseño y restricciones).

A continuación, se proporciona una orientación sobre cómo redactar requisitos bien formados. Un requisito es una declaración que traduce o expresa una necesidad y sus limitaciones y condiciones asociadas. Esta declaración está escrita en un lenguaje que puede tomar la forma de un lenguaje natural. Si se expresa en forma de lenguaje natural, la declaración debe incluir un sujeto, un verbo y un complemento. Un requisito debe indicar el tema del requisito (por ejemplo, el sistema, el software, etc.) y lo que se debe hacer (por ejemplo, operar a un nivel de potencia, proporcionar un campo para). La Figura 1 muestra un ejemplo de sintaxis para requisitos. Las tablas de condición-acción y los casos de uso son otros medios para capturar los requisitos.

Es importante acordar de antemano las palabras clave y los términos específicos que señalan la presencia de un requisito. Un enfoque común es estipular lo siguiente:

- Los requisitos son disposiciones vinculantes obligatorias y debe incluir la palabra "deberá".
- Las declaraciones de hechos, el futuro o una declaración de propósito son disposiciones no obligatorias y no vinculantes y el representa un uso "voluntario".
- Las preferencias u objetivos son disposiciones deseadas, no obligatorias, no vinculantes y el uso "debería".
- Las sugerencias o asignaciones son disposiciones no obligatorias y no vinculantes y el uso 'puede'.
- Utilice declaraciones positivas y evite requisitos negativos como "no deberá".
- Use voz activa: evite usar voz pasiva, como 'podrá seleccionar'.
- Todos los términos específicos de la ingeniería de requisitos deben definirse formalmente y aplicarse de manera coherente en todos los requisitos del sistema.

2.2.2. Gestión de requerimientos - ISO 15288 - Systems and software engineering – System life cycle processes

Establece un marco común de procesos para describir el ciclo de vida de la Ingeniería de Sistemas.

Define un conjunto de procesos y la terminología asociada desde un punto de vista de la ingeniería. Estos procesos se pueden aplicar en cualquier nivel de la estructura jerárquica de un sistema. Algunos conjuntos seleccionados de estos procesos se pueden aplicar en todo el ciclo de vida de la gestión y la realización de las etapas del ciclo de vida de un sistema. Esto se logra a través de la participación de todas las partes interesadas, con el objetivo de lograr la satisfacción del cliente.

La norma 15288 constituye un estándar internacional de guías de aplicación en los procesos y actividades a realizar en cada etapa del ciclo de vida del desarrollo de un sistema. Su principal objetivo es mejorar la comunicación entre peticionarios, suministradores y cualquier implicado en el desarrollo del proyecto en cada uno de sus procesos del ciclo de vida. Abarca desde la etapa de concepción del producto hasta su retirada. Los procesos que compete se describen en un gran bloque llamado “Ciclo de vida de los procesos de sistemas”.

Ciclo de vida de los procesos de sistemas: La norma dice que estos procesos son iterativos, es decir, no necesariamente deben seguir el orden en el que aparecen y se pueden aplicar tantas veces sean necesarios en el ciclo de vida del proyecto, ejemplo de las tareas de validación y verificación que son iterativas.

Procesos de concertación: En esta sección se describen los procesos necesarios para establecer un punto de partida de suministros tanto recibidos como proporcionados por la organización.

Proceso de adquisición: En este proceso se definen las acciones que debe realizar una organización para adquirir los productos y servicios necesarios para realizar un determinado proyecto.

Proceso de suministración: Acciones y tareas a realizar cuando se va a suministrar un producto o servicio.

Procesos de iniciación de la organización del proyecto: Esta sección describe los procesos necesarios para establecer el punto de partida de la planificación del proyecto y los recursos necesarios para realizarlo.

Proceso de gestión de ciclo de vida: En este proceso se indican consideraciones para definir, mantener y asegurar la viabilidad de políticas, planificaciones del ciclo de vida, modelos del ciclo de vida y procedimientos usados por la organización para cumplir sus objetivos.

Proceso de gestión de infraestructura: Acciones y tareas necesarias para establecer y mantener la infraestructura y servicios necesarios en el proyecto a lo largo de todos los procesos del ciclo de vida.

Proceso de gestión de cartera del proyecto: El propósito de este proceso es el de iniciar y sostener los proyectos adecuados con el fin de cumplir con los objetivos de la organización. En este proceso se investigará la financiación y recursos adecuados para la realización del proyecto.

Proceso de gestión de recursos humanos: En este proceso se definen las actividades necesarias para proveer a la organización de los recursos humanos necesarios para asegurar la realización y mantenimiento de las competencias y necesidades del negocio.

Proceso de gestión de calidad: Este proceso señala las tareas y actividades a realizar para asegurar que los productos, servicios e implementaciones cumplen con los requisitos de calidad definidos por la organización y consiguen la satisfacción de los clientes.

Procesos del proyecto: En esta sección se enumeran los procesos propios de la realización del proyecto.

Proceso de planificación del proyecto: En este proceso se identifica el alcance de la gestión del proyecto estableciendo los hitos, entregables y actividades del proyecto. Establece los tiempos por cada tarea y los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Proceso de evaluación y control: El objetivo del proceso de evaluación y control es determinar que el estado del proyecto está al nivel adecuado de acuerdo con la planificación de tareas, tiempos de realización y presupuesto. En este proceso se determinan tareas para evaluar periódicamente el estado del proyecto y establece acciones para llevar a cabo en caso de detectar variaciones para orientar múltiples planificaciones.

Proceso de gestión de decisiones: En este proceso se indican las acciones y tareas para llevar a cabo en caso de ser necesaria la toma de decisiones de gran importancia o impacto para el proyecto en cualquiera de sus etapas del ciclo de vida.

Proceso de gestión de riesgos: En esta sección se describen tareas para identificar, analizar, monitorizar y resolver los riesgos de forma activa y continua a lo largo del ciclo de vida. Es un proceso sistemático que debe detectar y gestionar los riesgos en el mismo momento en el que se detectan.

Proceso de gestión de configuraciones: En este proceso se definen las acciones a realizar para garantizar la integridad de los “outputs” o entregables del proyecto y hacerlos llegar a cada parte interesada

Proceso de gestión de información: Se describen las acciones a realizar para capturar, almacenar, gestionar y distribuir a cada parte interesada la información necesaria sobre el proyecto.

Proceso de medición: En este proceso se detallan las tareas necesarias para realizar y analizar mediciones a los datos relativos a los productos desarrollados o procesos implementados

dentro del proyecto. Estas mediciones deben apoyar y garantizar una gestión eficaz y demostrar objetivamente la calidad de los productos o servicios proporcionados.

Procesos Técnicos: En esta sección se describen los procesos pertenecientes a la elaboración técnica del producto o servicio.

Proceso de definición de requisitos de stakeholders: Se describe el proceso a seguir para definir los requisitos que surgen de las partes interesadas del proyecto o “stakeholders”. El objetivo de realizar el proceso como indica la norma es conseguir especificar las características y el contexto de los servicios requeridos, definir las limitaciones de una determinada solución para el sistema, definir la trazabilidad de los requisitos y las necesidades de las que surgen, definir las bases para establecer los requisitos de sistema y proporcionar una base de negociación para suministrar el producto o servicio a desarrollar. Para ello, el estándar propone desarrollar lo siguiente:

- **Identificación de Stakeholders:** Se deberá identificar a cada participante o grupo de participantes interesados en el proyecto a lo largo de su ciclo de vida.
- **Identificación de requisitos:** Se describen las consideraciones que se deben tener en cuenta para realizar la obtención de los requisitos que parten de los stakeholders (cuál es la necesidad a cubrir, qué es necesario realizar, cómo debe interactuar con otras partes del sistema, qué medidas de seguridad hay que tener en cuenta, definir su trazabilidad...etc.).
- **Evaluación de requisitos:** Se deben analizar todos los requisitos obtenidos en el paso anterior.
- **Acuerdo del requisito:** Se describen las consideraciones a llevar a cabo para acordar un requisito como válido.
- **Documentación del requisito:** Se describen las consideraciones a tener en cuenta para documentar y almacenar el requisito para su posterior utilización.

Proceso de análisis de los requisitos:

En este proceso se describen la transformación de los requisitos definidos por los stakeholders en un set de requisitos de sistema que servirán de guía para el diseño. La guía establece el siguiente orden:

- Definir un set de requisitos funcionales y no funcionales que describan como resolver un problema como el stakeholder ha establecido.
- Las técnicas apropiadas son aplicadas para optimizar la solución del proyecto.
- Los requisitos del sistema son analizados y testeados de forma correcta.
- El impacto de cada requisito en el sistema es entendible.
- Los requisitos son priorizados y actualizados según necesidades.
- La consistencia y la trazabilidad entre requisitos queda establecida en la línea base.
- Los requisitos son comunicados y accesibles por todas las partes afectadas.

2.2.3. Gestión de requerimientos - ISO 24766 – Information technology – Systems and software engineering – Guide for requirements tool capabilities

La ingeniería de requisitos es un proceso esencial de los sistemas y los ciclos de vida del software de ingeniería. La ingeniería de requisitos se ha establecido como un proceso del ciclo de vida estándar ISO tanto en la norma ISO 15288, como en la norma ISO IEC 12207.

Esta norma proporciona una orientación sobre las capacidades deseables que debería aportar una herramienta de Ingeniería de Requisitos. Normalmente la norma ISO 24766 es utilizada como complemento de la norma ISO 14102, “Information technology – Guideline for the evaluation and selection of CASE tools”.

2.2.4. Gestión de requerimientos - IEEE Standard 830 – IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications

Describe el contenido y las cualidades de una buena especificación de requisitos de software (ERS) y presenta varios ejemplos. También describe el proceso de crear un requerimiento.

Características de una buena ERS

Las características deseables para una buena especificación de requisitos software que se indican en el IEEE son las siguientes:

- Correcta
- No ambigua
- Completa
- Verificable
- Consistente
- Clasificada
- Modificable
- Explorable
- Utilizable durante las tareas de mantenimiento y uso

Corrección La ERS

Un requisito es correcto si y sólo si todo requisito refleja alguna necesidad real. La corrección de la ERS implica que el sistema implementado será el sistema deseado.

Ambigüedad

Un documento es no ambiguo si y solo si cada requisito descrito tiene una única interpretación. Cada característica del producto final debe ser descrita utilizando un término único y, en caso de que se utilicen términos similares en distintos contextos, se deben indicar claramente las diferencias entre ellos. Incluso se puede incluir un glosario en el que indicar cada significado específicamente. Los analistas deben poner un cuidado especial a la hora de especificar los requisitos. El hecho de utilizar el lenguaje natural para hacer la ERS comprensible a los usuarios supone un riesgo muy elevado, porque el lenguaje natural puede llegar a ser muy ambiguo. Ejemplo: En términos generales, el lenguaje natural es de los más ambiguos. Por el contrario, existen los lenguajes formales que no son ambiguos, pero son más difíciles de aprender y menos comprensibles para el que no los conoce.

Completitud

Una ERS es completa si:

- Incluye todos los requisitos significativos del software (relacionados con la funcionalidad, ejecución, diseño, atributos de calidad o interfaces externas).
- Existe una definición de respuestas a todas las posibles entradas, tanto válidas como inválidas, en todas las posibles situaciones.
- Cumple con el estándar utilizado. Si hay alguna parte del estándar que no se utiliza, debe ser claro el por qué no se utiliza.
- Aparecen etiquetadas todas las figuras, tablas, diagramas, etc., así como definidos todos los términos y unidades de medida empleados.

La ERS debe ser siempre completa, aunque en ocasiones esto no será posible. Por ejemplo, si todavía no se han determinado los formatos de los informes.

Verificabilidad

Un requisito se dice que es verificable si existe algún proceso no excesivamente costoso por el cual una persona o una máquina pueda verificar que el software satisface dicho requerimiento.

Consistencia

Una ERS es consistente si y sólo si ningún conjunto de requisitos descritos en ella es contradictorio o entran en conflicto. Se pueden dar tres casos:

- Requisitos que describen el mismo objeto real utilizando distintos términos.
- Las características especificadas de objetos reales. Un requisito establece que todas las luces son verdes y otro que son azules.
- Conflicto lógico o temporal entre dos acciones determinadas. Se llega a un punto en el que dos acciones serían perfectamente válidas (¿sumar o multiplicar?)

Clasificación

No todos los requisitos son igual de importantes. Los requisitos pueden clasificarse por diversos criterios:

- **Importancia:** Pueden ser esenciales, condicionales u opcionales.

- **Estabilidad:** Cambios que pueden afectar al requisito. Lo ideal es el establecimiento de prioridades, de modo que la implementación de un requisito de menor prioridad no emplee excesivos recursos.

Modificable

Una ERS es modificable si cualquier cambio puede realizarse de manera fácil, completa y consistente. Para ello, es deseable tener una organización coherente y fácil de usar en la que aparezca el índice o una tabla de contenidos fácilmente accesible. También es deseable evitar la redundancia, es decir que no aparezca un mismo requisito en más de un lugar de la ERS. No es un error, pero si se tiene que modificar alguna cosa será mucho más cómodo si no tenemos que buscar el mismo requisito en varios lugares.

Explorable

Una ERS es explorable si el origen de cada requerimiento es claro tanto hacia atrás (origen que puede ser un documento, una persona etc.) como hacia delante (componentes del sistema que realizan dicho requisito). Cuando un requisito de la ERS representa un desglose o una derivación de otro requisito, se debe facilitar tanto las referencias hacia atrás como hacia adelante en el ciclo de vida. Las referencias hacia delante de la ERS son especialmente importantes para el mantenimiento del software. Cuando el código y los documentos son modificados, es esencial poder comparar el conjunto total de requisitos que puedan verse afectados por estas modificaciones.

Utilizable

Durante las tareas de mantenimiento y uso En la ERS también se deben tener en cuenta las necesidades de mantenimiento. El personal que no ha intervenido directamente en el desarrollo debe ser capaz de encargarse de su mantenimiento. Así, dicha ERS actúa a modo de plano de la aplicación, permitiendo incluso modificaciones que no requieran un cambio en el diseño. En ocasiones, el equipo de desarrollo supone unos conocimientos que el personal que se encargue del

mantenimiento no tiene por qué tener. Por esta razón es necesaria una correcta documentación de las funciones, ya que, si no se conoce en detalle su origen, difícilmente podrán ser modificadas.

2.2.5. Gestión de requerimientos - IEEE Standard 1233 – IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications

Organiza y comunica los requerimientos entre los clientes y la comunidad técnica. La recopilación de requerimientos, que constituye las especificaciones, debe ser entendible tanto para el cliente como para la comunidad técnica. Esta es una de las actividades de mayor dificultad en la creación de un sistema y debe ser comunicada a todos los interesados.

La recopilación de requerimientos debe contener las siguientes propiedades:

- **Conjunto único.** Cada requisito debe indicarse solo una vez.
- **Normalizado.** Los requisitos no deben superponerse (es decir, no deben hacer referencia a otros requisitos o las capacidades de otros requisitos).
- **Conjunto vinculado.** Deben definirse relaciones explícitas entre los requisitos individuales para mostrar cómo se relacionan los requisitos para formar un sistema completo.
- **Completo.** Un SyRS debe incluir todos los requisitos identificados por el cliente, así como los necesarios para la definición del sistema.
- **Consistente.** El contenido de la SyRS debe ser coherente y no contradictorio en el nivel de detalle, en el estilo de la declaración de requisitos y en la presentación del material.
- **Acotado.** Deben identificarse los límites, el alcance y el contexto del conjunto de requisitos.
- **Modificable.** La SyRS debe ser modificable. Los requisitos de claridad y no superposición contribuyen a esto.
- **Configurable.** Las versiones deben mantenerse a lo largo del tiempo y en todas las instancias del SyRS.
- **Granular.** Este debe ser el nivel de abstracción del sistema que se está definiendo.

Discernir entre los requisitos y las implementaciones técnicas es un desafío constante para el analista.

La descripción del sistema debe establecerse en términos operativos y logísticos. Los problemas abordados incluyen las capacidades operativas deseadas del sistema; características físicas; parámetros de desempeño y valores esperados; interfaces e interacciones con su entorno; requisitos de documentación; requisitos de confiabilidad; requisitos logísticos; y requisitos de personal.

Los requisitos deben ser comunicados de una forma estructurada, para asegurar que tanto el cliente como la comunidad técnica puedan realizar lo siguiente:

- Identificar los requisitos que se derivan de otros requisitos.
- Organizar los requisitos de diferentes niveles de detalle en sus niveles apropiados.
- Verificar la integridad del conjunto de requisitos.
- Identificar inconsistencias entre los requisitos.
- Identificar claramente las capacidades, condiciones y limitaciones para cada requisito.
- Desarrollar un entendimiento común con el cliente acerca del propósito y objetivos del conjunto de requisitos.
- Identificar los requisitos que completarán la SyRS.

Los usos recomendados del SyRS, que varían a medida que avanza el ciclo de desarrollo, son los siguientes:

Durante el diseño de sistemas, los requisitos se asignan a subsistemas, hardware, software, operaciones y otros componentes importantes del sistema.

El SyRS se utiliza en la construcción del sistema resultante. El SyRS también se utiliza para redactar planes de verificación del sistema adecuados. Si el sistema contiene hardware y software, el plan de prueba de hardware y el plan de prueba de software también se generan a partir de los requisitos del sistema. Durante la fase de implementación, los procedimientos de prueba se definirán desde el SyRS, mientras que, durante el proceso de validación, se utilizan procedimientos de validación basados en el SyRS para proporcionar al cliente una base para la aceptación del sistema.

Si se van a realizar cambios en la línea de base de SyRS, deben controlarse mediante un proceso formal de gestión de cambios. Este proceso debe incluir la negociación adecuada entre las

partes afectadas por el cambio y debe desencadenar evaluaciones de riesgo pertinentes (por ejemplo, programas o costos).

Dinámica del sistema de requerimientos

Los requisitos rara vez son estáticos. Aunque es deseable congelar un conjunto de requisitos de forma permanente, rara vez es posible. Los requisitos que puedan evolucionar deben identificarse y comunicarse tanto a los clientes como a la comunidad técnica. Un subconjunto básico de requisitos puede congelarse anticipadamente. El impacto de los nuevos requisitos propuestos debe evaluarse para garantizar que se mantenga la intención inicial de la línea base de los requisitos o que el cliente comprenda y acepte los cambios en la intención.

Capacidad: Por lo general, una capacidad debe expresarse de tal manera que describe lo que debe hacer el sistema.

Condiciones: Las condiciones son atributos y características cualitativos o cuantitativos medibles que se estipulan para una capacidad.

Restricciones: Las restricciones son requisitos que se imponen a la solución por circunstancias, fuerza o coacción. Las restricciones limitan absolutamente las opciones que tiene el diseñador de una solución al imponer límites y límites inamovibles. Las restricciones pueden identificarse como requisitos independientes (es decir, que no limitan ninguna capacidad específica) o como restricciones sobre las capacidades individuales.

Propiedades de los requerimientos.

Cada requerimiento debe incluir las siguientes propiedades:

- **Abstracto.** Cada requisito debe ser independiente de la implementación.
- **Inequívoco.** Cada requisito debe ser interpretado en una única forma.
- **Trazable.** Para cada requerimiento, debería ser factible determinar una relación entre la declaración (es) de necesidad de la cliente documentada específica(s) y las declaraciones específicas en la definición del sistema dada en el SyRS.
- **Validable.** Cada requisito debe demostrar que el sistema cumple los requisitos.

Categorización

Con el fin de realizar el análisis de los requerimientos, deberían categorizarse en alguna de las siguientes:

- **Identificación:** cada requerimiento debe contar con identificación única.
- **Prioridad:** el cliente debe identificar la prioridad de cada requerimiento.
- **Criticidad:** el analista debe definir la criticidad de cada requerimiento.
- **Factibilidad:** el cliente y analista deben, en conjunto, identificar la viabilidad de incluir cada requisito en el sistema y clasificarlos por tipos de viabilidad
- **Riesgos:** Se pueden utilizar técnicas de análisis de riesgo para determinar una calificación de los requisitos del sistema. En términos de sus consecuencias o el grado de evitar un riesgo, los principales riesgos están relacionados con posibles pérdidas financieras, impacto medioambiental, cuestiones de seguridad y salud y normas o leyes nacionales.
- **Fuente:** Cada requisito debe clasificarse con más detalle mediante una etiqueta que indique el originador. Puede haber varias fuentes que pueden considerarse todas creadoras del requisito. Es útil identificar a los creadores de cada requisito para que, si los requisitos no son claros, entran en conflicto o necesitan ser modificados o eliminados, sea posible identificar a las personas u organizaciones que se van a consultar.
- **Tipo:** los requisitos pueden categorizarse en uno o varios como son: entradas, salidas, fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, desempeño, accesibilidad, condiciones ambientales, ergonomía, seguridad, etc.

Desarrollo de SyRS

El proceso de SyRS, es un proceso iterativo, y está formado por 4 subprocesos, los cuales son: identificar los requerimientos del cliente, construcción de requerimientos bien definidos, organización de requerimientos y presentación de las especificaciones de requerimientos.

El objetivo de este proceso iterativo es solicitar todos los requisitos del sistema, asegurarse de que cada requisito sea declarado y asegurarse de que no se pierda ninguno. Hay diversas maneras para identificar requerimientos y para ello cada organización debe definir su sistema para ello.

Técnicas para identificar requerimientos: Aunque las ideas o conceptos pueden tener su origen en un individuo, un conjunto de requisitos generalmente se obtiene mejor a partir de la interacción de un grupo en el que las ideas se comparten y moldean. (workshops, lluvia de ideas, entrevistas, encuestas, cuestionarios, observación del trabajo y del sistema organizacional, documentación técnica, análisis del mercado, sistemas de aseguramiento de la competitividad, ingeniería inversa, simulaciones, prototipos, benchmarking).

El paso inicial consiste en solicitar y organizar los requisitos que son definidos por el cliente, posteriormente, construir un requerimiento bien definido. Una vez logrado lo anterior, asegurarse de que cada requisito sea una declaración de necesidad necesaria, breve y definitiva (capacidad, restricciones). Por último, se deben definir las condiciones adecuadas (medidas cuantitativas o cualitativas) para cada requisito y evitar adjetivos como resistente o “*industry wide*”.

Aspectos que pueden permitir los pasos son:

- Evitar las trampas de los requisitos.
- Palabras / frases / conceptos simples.
- Arreglo y relación uniformes.
- Definición de palabras, símbolos y notaciones únicos.
- El uso de lenguaje y simbología gramaticalmente correctos.
- Asegurar la capacidad de prueba.

Organizar requerimientos

El analista debe definir una estructura de los requerimientos, de tal manera que pueda relacionar los requerimientos unos con otros, empleando métodos comparativos. Existen varios esquemas para organizar las especificaciones, de las más utilizadas se encuentra la organización jerárquica, partiendo de las capacidades más generales.

Presentar requerimientos

No se recomienda presentar los requerimientos en un único formato, pues el lenguaje entre clientes y comunidad técnica puede ser variable, o en algunos formatos es difícil incluir cierto tipo

de información, lo cual puede derivar en confusiones. Algunos métodos de presentación de requerimientos son:

- Textual (papel, electrónico).
- Modelo (físico, simbólico, gráfico, prototipo).

La redacción de los requisitos generalmente continúa más allá de la aprobación de la SyRS. En sistemas grandes y complicados, existe una alta probabilidad de que la primera versión aprobada del SyRS contenga errores de omisión o distorsión. Además, muchos sistemas evolucionarán con la incorporación de nuevas funciones. Esto requiere la repetición o iteración de este proceso para corregir los errores de requisitos iniciales o para agregar nuevos requisitos para mejorar las características del sistema. El control formal de la SyRS es fundamental para gestionar los cambios en la SyRS.

2.2.6. Gestión de requerimientos -BABOK – A guide to the analysis body of knowledge

El propósito de la gestión del ciclo de vida de los requerimientos es garantizar que el negocio, los interesados, requerimientos de la solución y diseños estén relacionados entre sí y que la solución los involucre a todos. Implica un nivel de control sobre los requisitos y sobre cómo se implementarán los requisitos en la solución real que se construirá y entregará. También ayuda a garantizar que la información de análisis empresarial esté disponible para uso futuro.

El ciclo de vida de los requisitos:

- inicia con la representación de una necesidad empresarial como requisito,
- continúa con el desarrollo de una solución, y
- finaliza cuando se entrega una solución y los requisitos que la representan.

El ciclo de vida se refiere a la existencia de varias fases o estados por los que pasan los requisitos como parte de cualquier cambio. Los requisitos pueden estar en varios estados al mismo tiempo.

El área de conocimiento Gestión del ciclo de vida de los requisitos incluye las siguientes tareas:

- **Seguimiento de requisitos:** analiza y mantiene las relaciones entre requisitos, diseños, componentes de la solución y otros productos de trabajo para el análisis de impacto, cobertura y asignación.
- **Mantener los requisitos:** garantiza que los requisitos y los diseños sean precisos y estén actualizados durante todo el ciclo de vida y facilita la reutilización cuando corresponda.
- **Priorizar requisitos:** evalúa el valor, la urgencia y los riesgos asociados a un riesgo en particular, con el fin de asegurar que el análisis y el trabajo se realice en los requerimientos más importantes en cualquier momento.
- **Evaluar cambios en los requisitos:** evalúa los requisitos nuevos y cambiantes de las partes interesadas para determinar si es necesario actuar dentro del alcance de un cambio.
- **Aprobar requisitos:** trabaja con las partes interesadas, involucradas en el proceso de gobernanza para lograr la aprobación y el acuerdo sobre los requisitos y diseños.

2.2.7. Comparación gestión de requerimientos

Las técnicas de gestión de requerimientos ilustradas anteriormente dejan entrever que este es un proceso fundamental, pues es a través de la identificación y documentación de estos que se logra determinar las necesidades o las condiciones a satisfacer. De la Cruz, Castro, (2015).

Además, los distintos métodos tienen en común que “intentan comprender las necesidades exactas de los usuarios del sistema, para traducir éstas en instrucciones precisas y no ambiguas las cuales podrían ser, posteriormente, utilizadas en el desarrollo del sistema”. IEEE, (1998).

Como se ilustra en la tabla 10, y al comparar las técnicas estudiadas, permite inferir que tienen en común los siguientes componentes:

- Identificar los Requisitos
- Analizar los Requisitos del proyecto con los usuarios
- Especificar los Requisitos detectados
- Modelar los Requisitos
- Validar los Requisitos
- Gestionar los Requisitos visualizados

	IEEE Std 1233:1998	IEEE Std 830:1998	BABOK_V3	IEEE Std 29148:2011
Tareas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar requerimientos. 2. Construir requerimientos 3. Organizar requerimientos 4. Presentar requerimientos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Propósito 1.2 alcance 1.3 Definiciones, acrónimos, y abreviaciones 1.4 Referencias 1.5 Overview 2. descripción general <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Perspectiva del producto 2.2 funciones del producto 2.3 Características de usuario 2.4 restricciones 2.5 supuestos y dependencias 3. Requerimientos específicos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trazar requerimientos 2. Mantener requerimientos 3. Priorizar requerimientos 4. Evaluar cambios en los requerimientos 5. Aprobar requerimientos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Propósito 1.2 alcance 1.3 Descripción del producto <ol style="list-style-type: none"> 1.3.1 Perspectiva de producto 1.3.2 funciones de producto 1.3.3 Características de usuario 1.3.4 restricciones 1.4 Definiciones 2. Referencias 3. requerimientos específicos <ol style="list-style-type: none"> 3.1 interfaces externas 3.2 Funcionalidad 3.3 Usabilidad de los requerimientos 3.4 desempeño de los requerimientos 3.5 Requisitos lógicos de la base de datos 3.6 diseño de restricciones 3.7 atributos del sistema del software 3.8 información de soporte 4. Verificación

	IEEE Std 1233:1998	IEEE Std 830:1998	BABOK_V3	IEEE Std 29148:2011
Input	<p>3. Lista de requerimientos (requerimiento inicial)</p> <p>3.1. Concepto de operación.</p> <p>3.2. Concepto del sistema</p> <p>3.3. Especificaciones del mercado</p> <p>3.4. Solicitud de propuesta</p> <p>3.5. Interfaces del sistema externo</p> <p>4. Restricciones/ influencia del entorno</p> <p>5. Retroalimentación del cliente</p> <p>6. Retroalimentación técnica</p>		<p>7. Solicitudes</p> <p>8. Diseños</p> <p>9. Cambios propuestos</p> <p>Solicitudes verificadas</p>	

	IEEE Std 1233:1998	IEEE Std 830:1998	BABOK_V3	IEEE Std 29148:2011
Técnica	Iterativo		Incremental e iterativo	Iterativo y recursivo
Input	Raw requirements. (requerimiento inicial) Concepto de operación. Concepto del sistema. Especificaciones del mercado. Solicitud de propuesta. Interfaces del sistema externo. Restricciones/ influencia del entorno. Retroalimentación del cliente. Retroalimentación técnica.		Solicitudes. Diseños. Cambios propuestos. Solicitudes verificadas.	

Tabla N° 10 – Marco comparativo de la gestión de requerimientos.

Fuente: Elaboración propia

2.3. Selección de prácticas y metodologías

En las secciones anteriores encontramos el estado del arte en cuanto a gestión de riesgos y gestión de requerimientos. Se realizó una encuesta a diferentes compañías de desarrollo de software para validar la correlación entre el uso de ciertas guías, estándares o metodologías con el éxito en los proyectos debido al uso de estas.

Con respecto a la gestión de riesgos se realizó una tabla comparativa (ver tabla No. 9), con un resultado final consolidado en las siguientes etapas del proceso.

- Identificación de los riesgos.
- Evaluación de riesgos.
- Elaboración del plan de respuesta de riesgos.
- Implementación de los planes de acción.
- Monitoreo y control.

En cuanto a la gestión de requerimientos en desarrollos ágiles se encontró lo siguiente:

2.4. Gestión de proyectos ágiles

Los proyectos de desarrollo ágil son el común denominador del desarrollo de software en la actualidad. Ante los cambios distintos en los alcances y requerimientos, las metodologías predominantes (predictivas) resultar ser muy lejanas a la forma actual de trabajar de muchos equipos de desarrollo (Orjuela, A., Rojas, M. 2008).

Los proyectos pueden identificarse como definibles o de alta incertidumbre. Los proyectos de trabajo definibles son aquellos que se caracterizan por contar con procedimientos claros (métodos predictivos), los cuales, generalmente son bien entendidos, y el nivel de incertidumbre y riesgo son relativamente bajos. Por otro lado, “los proyectos de alta incertidumbre exhiben altas tasas de cambio, complejidad y riesgo”, lo cual significa un problema para los enfoques predictivos tradicionales, pues estos buscan determinar la

mayoría de los requisitos desde un principio, y controlar los cambios con un proceso de solicitud de cambio. Por el contrario, los enfoques ágiles se crearon para “explorar la viabilidad en ciclos cortos, y adaptarse rápidamente en función de la evaluación y la retroalimentación.” (PMI., 2017, pág. 7).

La guía ágil del PMI menciona algunos de estos enfoques ágiles, como son:

- a. SCRUM
- b. EXTREME PROGRAMMING
- c. METODO KANBAN
- d. METODOS CRYSTAL
- e. SCRUMBAN
- f. DESARROLLO IMPULSADO POR CARACTERISTICAS
- g. METODO DE DESARROLLO DE SISTEMAS DINAMICOS
- h. PROCESO UNIFICADO AGIL

Cada proyecto en *agile*, requiere de un acta de constitución del proyecto, visión o propósito del proyecto y un conjunto claro de acuerdos de trabajo, con la finalidad de permitirle al equipo conocer la importancia y objetivo del proyecto, y saber hacia dónde se dirige. (PMI., 2017 pág. 49).

Con estos insumos principales se determinan los requerimientos iniciales. La visión general del proyecto se divide en épicas que a su vez se dividen en historias de usuario, estas se convierten en el product backlog. (Arboleda, 2018).

Sin embargo, cabe destacar que la gestión de riesgos, la cual reduce la incertidumbre e incrementa las posibilidades de alcanzar el éxito en los proyectos de software, y particularmente para los proyectos ágiles, se gestiona de una forma implícita. La gestión de riesgos en proyectos ágiles, es un área de conocimiento poco madura. Los métodos ágiles no consideran suficientemente al riesgo de forma proactiva. En el estudio realizado por Tavares, et al. (2018), en el cual recopilan la forma en la cual, distintos enfoques ágiles realizan la gestión de riesgos, y concluyen que tan solo dos enfoques cuentan con actividades específicas para controlar los impedimentos: XP y SCRUM.

El *product backlog* contiene todas las historias de usuario que sumadas son el resultado, inicial, esperado del proyecto. Estas historias de usuario deben priorizarse para su desarrollo. Antes de iniciar el *sprint 1* se realiza una comparación de las historias seleccionadas para ejecutarse contra los riesgos generales descritos en la lista, para de esta manera determinar que riesgos afectan a que historias. En el desarrollo ágil se trata siempre de mitigar el riesgo mediante la ejecución de las historias que tiene riesgos relacionados, para superar el riesgo y que este no impacte el desarrollo del proyecto, o buscar alternativas para afrontarlos.

En las reuniones diarias (daily stand up), todos los miembros del equipo deben responderse a la pregunta: ¿Cuáles son mis impedimentos (o riesgos o problemas)? (PMI., 2017 pág. 53).

La identificación de riesgos en el *premortem* y la iteración cero no tienen que ser para el proyecto completo, ya que en el desarrollo de software los cambios son inesperados y los alcances varían, muchas veces, con el paso del tiempo. Para esta identificación inicial se puede realizar sobre la base de una entrega o “*release*” que está compuesta por 2 o 3 iteraciones como normalmente, compuestas por 2 a 4 semanas cada uno.

Cuando se está implementando una historia de usuario y se presenta un riesgo que no se puede solucionar, mitigar, o toma más tiempo del debido, que retrasa el avance de esa historia de usuario demasiado, se realiza una historia de usuario conocida como un *spike risk*. Un Spike es útil “*cuando el equipo necesita conocer algún elemento crítico técnico o funcional*”. (PMI., 2017 pág. 53). Cuando un *spike risk* toma lugar, el equipo se concentra en poder solucionar el problema para que las historias de usuario sigan fluyendo.

A diferencia de los modelos de gestión de riesgos predictivos, donde los riesgos se trabajan mediante su priorización e impacto al proyecto, en la metodología ágil se trabajan con respecto a la priorización de historias de usuario y los riesgos relacionados a estas. Puede que un riesgo importante no afecte las historias de usuario iniciales, por lo tanto, se relega hasta el momento en que se trabajen historias relacionadas a este.

El reflejo más claro de la gestión de riesgos en *agile* se refleja en la matriz probabilidad-impacto. Uno de los enfoques de agile es añadir valor constante, por lo tanto,

la priorización siempre es de la siguiente manera: historias con alto valor y poco riesgo, historias con alto valor y alto riesgo, historias con bajo valor y bajo riesgo, historias con alto riesgo y poco valor.

Área de Conocimiento de la Guía del PMBOK®	Aplicación en un Proceso de Trabajo con Ágil
<p>Sección 10 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto</p>	<p>Los entornos de proyectos sujetos a diversos elementos de ambigüedad y cambio tienen una necesidad inherente de comunicar detalles cambiantes y emergentes con mayor frecuencia y rapidez. Esto motiva la racionalización del acceso de los miembros del equipo a la información, frecuentes controles del equipo, y la ubicación de los miembros del equipo en el mismo lugar tanto como sea posible.</p> <p>Además, la publicación de los objetos del proyecto de manera transparente y la realización de revisiones periódicas de los interesados están destinadas a promover la comunicación con la dirección y los interesados.</p>
<p>Sección 11 Gestión de los Riesgos del Proyecto</p>	<p>Los entornos de alta variabilidad, por definición, incurren en mayores incertidumbre y riesgo. Para hacer frente a esto, los proyectos gestionados mediante enfoques adaptativos hacen uso de frecuentes revisiones de los productos de trabajo incrementales y de los equipos de proyecto multidisciplinarios, a fin de acelerar el intercambio de conocimientos y garantizar que el riesgo sea comprendido y controlado. El riesgo se considera a la hora de seleccionar el contenido de cada iteración, y los riesgos también serán identificados, analizados y gestionados durante cada iteración.</p> <p>Además, los requisitos se mantienen como un documento vivo que se actualiza regularmente, y las prioridades del trabajo se pueden cambiar conforme avanza el proyecto, basándose en una mejor comprensión de la exposición al riesgo actual.</p>

Ilustración N° 6 – Aplicación de Ágil en las Áreas de Conocimiento de la *Guía del PMBOK*.

Fuente: Guía práctica de ágil. 2017. PMI. ISBN: 978-1-62825-414-3. pag. 85

2.4.1. Gestión de proyectos ágiles - Metodología LEAN Start up

Tomando como referencia el anexo C (Ver Anexo C). El Enfoque del método Lean Startup es crear el producto que el cliente necesita y por el que está dispuesto a pagar, dedicando una cantidad mínima de recursos (Ries, 2012). El objetivo principal de aplicar esta

metodología es obtener un aprendizaje validado y experimentado, para qué elementos de la estrategia funcionen, los cuales deben ser descartados en caso de no ser necesarios y conocer qué es lo que quiere el consumidor o usuario final.

La metodología Lean Startup permite el aprendizaje aprobado, es decir, entender lo más rápidamente posible qué es lo que los clientes necesitan y aplicarlo para optimizar el ciclo de desarrollo del proyecto (Llamas Fernández y Fernández Rodríguez, 2018). De esta manera se reducen los tiempos y recursos invertidos.

El método Lean Startup consta en 3 etapas establecidas en un círculo de procesos continuos y en constante movimiento. Comienza por construir una idea o un producto, midiendo los resultados con datos interpretables y se finaliza con el aprendizaje de los resultados medidos para volver a empezar a construir o mejorar el valor previo.

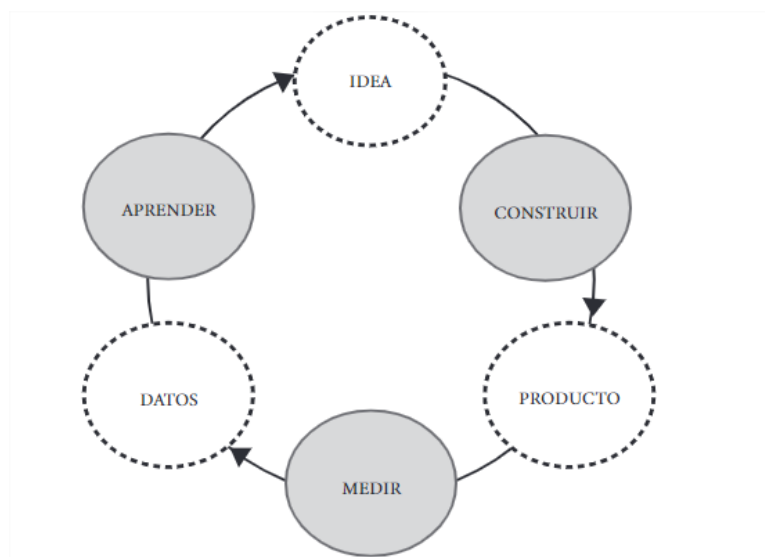


Ilustración N° 7 – Circuito LEAN *Startup*.

Fuente: Ries, E. (2012). El método Lean Startup. Barcelona: Deusto.

- **Construir**

Siempre que se inicia con un startup no se tienen los datos necesarios del mercado como para crear un producto que satisfaga las necesidades del cliente objetivo. Ante esta fase inicial de constante cambio se plantea la necesidad de empezar a crear lo que se quiere y se necesita, como se debe poner este producto en el mercado.

Es importante crear el producto mínimo viable con las características mínimas requeridas para promocionar el producto en el mercado. Este producto, sin estar 100% completo, sirve para empezar a recopilar y registrar datos que nos permitan conocer las mejoras que se requieren para ser ejecutadas poner en marcha.

El concepto de producto mínimo viable es necesario para comenzar a recopilar datos y evaluar los resultados. Este modelo de producto busca conocer las percepciones del cliente en relación al producto (Llamas Fernández y Fernández Rodríguez, 2018). Con las características del producto claras es posible empezar a acotar mejor a un potencial cliente del producto. Este es uno de los ejes más importantes: el producto mínimo viable ayudará, también, a definir qué clientes pueden ser lo que compren el producto que finalmente se lance al mercado.

- **Medir**

Al estar creando un producto novedoso para el mercado es importante desarrollar un método de medición fiable y eficaz (Llamas Fernández y Fernández Rodríguez, 2018). Para ello, es necesario evaluar los datos de la propia empresa, los medios con los que se cuenta o los gastos previstos, por ejemplo. Tener claro con lo que se cuenta y lo que se espera puede ser un paso fundamental para alcanzar el producto con éxito.

El segundo paso de la metodología Lean Startup plantea que se midan las necesidades de los potenciales clientes para que así el producto se ajuste a lo que se espera o se quiere de él.

- **Aprender**

El tercer eje de la metodología Lean Startup es que la organización aprenda de los datos recopilados y del propio producto creado. Se basa en aprender de la experiencia de haber creado el producto y de conocer las necesidades del mercado.

Además, es interesante que lo aprendido sirva para volver a comenzar el proceso, puesto que este nuevo conocimiento adquirido se debe emplear a un nuevo proceso que comienza de nuevo. Se vuelve a crear un producto, que será una mejora del mismo lo que hace arrancar de nuevo el círculo de construir, medir y aprender.

La importancia del MVP en el ciclo de la Metodología Lean Startup se entiende puesto que:

- Evita errores de crear un producto que nadie pretende. La idea es que el producto resuelva un problema real y que los usuarios estén dispuestos a pagar por ello.
- Permite realizar pruebas y conseguir evidencias sobre el producto y el mercado con el fin de establecer tiempos apropiados de lanzamiento
- Maximiza el aprendizaje respecto a los clientes con una inversión mínima.

Algunas de las ventajas que se pueden conseguir utilizando este método son:

- Elimina el riesgo de gastar recursos en desarrollos que no tienen sentido porque ayuda a la organización a priorizar los riesgos que pueden afectar el desarrollo del proyecto.
- Ayuda a estructurar de una manera sencilla y adecuada las ideas innovadoras. Para ello, las decisiones se toman con datos en la mano y no con impresiones personales.
- Asegura tener un producto mínimo viable que cumple con las necesidades básicas de un cliente tipo.
- Reduce la tasa de fracaso de un startup.
- El modelo Lean Startup ayuda a eliminar las prácticas ineficientes de muchas organizaciones.

Es por esto que, la metodología se centra en incrementar el valor que tiene la producción de las organizaciones, puesto que se eliminan aquellos aspectos y prácticas que elevan el coste de producción (Llamas Fernández y Fernández Rodríguez, 2018). Por lo tanto, el modelo Lean Startup busca que las empresas puedan tener más oportunidades de éxito sin necesidad de contar con grandes inversiones, planeaciones de proyectos muy elaborados o un producto perfecto.

Desarrollo ágil

Ries, incorpora las metodologías de desarrollo ágil en su metodología Lean Startup. Los métodos ágiles son adaptativos, en contraste con los métodos clásicos predictivos, tienen la visión general del producto o servicio, pero sin especificar el resultado final sin embargo se generan unas hipótesis, que dan lugar a un prototipo del producto que se usará para explorar el mercado y validar dichas hipótesis si son acertadas o deben ser modificadas, en un continuo ensayo de prueba y error que va adaptando el producto (Llamas Fernández y Fernández Rodríguez, 2018).

Con los métodos ágiles, se ejecutan proyectos en iteraciones. Cada iteración incluye un ciclo de desarrollo del producto en el que se realiza un entregable en un periodo de tiempo establecido y que va añadiendo funcionalidades generales y específicas para el usuario final, los entregables son prototipos que permiten evaluar la funcionalidad del producto con los usuarios quienes reciben el producto final e incorporar cambios continuos sin esperar la entrega final del producto (Álvarez, De las Heras y Lasa, 2012). Este modelo busca la agilidad a través de valorar la interacción entre las personas, la colaboración y la flexibilidad al cambio, todo proceso debe ser documentado como lecciones aprendidas para futuras iteraciones (Fowler, 2005).

2.4.2. Gestión de proyectos ágiles – SCRUM

Scrum es un marco de trabajo ágil desarrollado en la década de 1990 y el más utilizado, o uno de los más utilizados, en el mundo del desarrollo de software actualmente (Rodríguez, et. Al, 2018). Scrum es una implementación de un marco ágil para la gerencia de proyectos de desarrollo de software con procesos iterativos. El objetivo principal de Scrum

se concentra en entregar la mayor cantidad de valor al cliente en un tiempo de determinado (Schwaber & Sutherland, 2020).

Este marco de trabajo tiene un enfoque iterativo e incremental mediante el uso del empirismo y el pensamiento Lean, que permite la reducción de los desperdicios en los procesos. (Schwaber & Sutherland, 2020).

A continuación, se presenta un resumen de Scrum y su metodología resumiendo la información de la Guía de Scrum presentada por Ken Schwaber y Jeff Sutherland, quienes presentaron el “Scrum Development Process” en 1995 basados en el “The New Product Development Game” de Ikujiro Nonaka y Takeuchi en 1986.

Scrum team

Los equipos Scrum se conforman por pequeños grupos de personas denominados Scrum team. Cada participante de este equipo tiene un rol y unas responsabilidades. Una regla básica de estos equipos es la horizontalidad, ya que no existen jerarquías entre sus integrantes. Estos equipos son autogestionantes, pequeños para ser ágiles y su objetivo es entregar un incremento al final de cada iteración, denominada sprint. Los tres roles de cada equipo scrum son Developer, Scrum Master y Product Owner.

- **Developers:** son los encargados de crear cualquier aspecto de un incremento que se define para el sprint, denominado sprint backlog.
- **Product Owner:** como su traducción al español lo indica, es el dueño del producto y el responsable de maximizar el valor producido por el Scrum team. El product owner debe gestionar efectivamente el product backlog para lograr los objetivos del producto y que lo solicitado sea transparente, visible y se entienda.
- **Scrum Master:** es el encargado de establecer el funcionamiento de Scrum, mediante el servicio y liderazgo del resto de miembros del equipo para que puedan ser autogestionados. Al equipo ayuda a enfocarse en crear incrementos de alto valor, elimina impedimentos al progreso y asegura que los eventos se lleven a cabo y sean productivos. El Scrum Master apoya al Product Owner para que los requerimientos sean claros y concisos, facilita la colaboración de los interesados y gestiona la definición efectiva de objetivos del producto y la gestión de ellos.

Artefactos

Los artefactos representan trabajo o valor. Su objetivo es tener la mayor transparencia posible y compartir la misma información a todos los equipos.

- **Product backlog:** es el objetivo del producto. Es la lista ordenada de lo que se necesita para mejorar el producto y la única fuente de trabajo del equipo. Los elementos que acá se contienen son los requerimientos para el producto o entregable final. Cuando un elemento (historia de usuario, tickets, tareas, etc.) está listo para ser trabajado, puede ser seleccionados por el equipo para desarrollarse en el siguiente sprint. Los ítems del product backlog se refinan en diferentes actividades para agregar detalles y asegurarse la posibilidad de completitud sin dependencia una vez hagan parte del sprint backlog.
- **Sprint backlog:** es el objetivo del sprint. Lo conforman los elementos del product backlog que se entregarán como un incremento al final del sprint al producto. Este sprint backlog es determinado por el propio equipo y el plan es realizado por los developers. Este sprint backlog permite que haya un objetivo claro y coherente de esfuerzo a realizar en el tiempo estimado.
- **Increment:** “es un peldaño concreto hacia el objetivo del producto” (Schwaber, 2020). Este es el resultado final del trabajo realizado en el sprint, planteado en el sprint backlog. Cada incremento debe aportar valor y se suma a los anteriores incrementos para verificar que funcione en conjunto con ellos. La suma de todos los incrementos debe completar el objetivo del producto y, por ende, el product backlog. Para asegurarse de que cada incremento añada valor, se debe contar con la definición de “hecho” o “terminado”. Esto permite que el trabajo realizado, al cumplir ciertos criterios se convierta en un incremento.

Eventos

Como parte del marco de trabajo, en scrum se llevan a cabo ceremonias, o eventos, durante cada iteración, que permiten la comunicación asertiva y concreta entre el equipo.

- **Sprint:** es una cantidad de tiempo determinado que contiene todos los demás eventos. Los sprint suelen ser de 4 semanas o menos, y una vez se culmina uno, se da inicio al siguiente. Es importante tener en cuenta que durante el sprint no se realizan cambios que pongan en riesgo el objetivo definido del presente sprint, se puede refinar el backlog de ser necesario y el alcance se puede renegociar con el Product Owner a medida que se tiene mayor conocimiento.
- **Sprint planning:** esta ceremonia da el inicio al sprint. Aquí se planeará el trabajo que se realizará durante el sprint, en equipo El Product Owner propone un incremento y expone el cómo esto añade valor al producto. El Scrum Team colabora para definir el objetivo y es primordial que ese objetivo se defina durante este evento. El tiempo máximo es de ocho horas para un sprint de un mes.
- **Daily scrum:** este evento permite validar el progreso hacia el objetivo del sprint y apoyar el progreso de los Developers que cuenten con impedimentos. Tiene una duración de 15 minutos. El daily scrum permite mejorar la comunicación para eliminar riesgos, identificar impedimentos y avanzar hacia la meta. Usualmente en esta reunión cada Developer comunica su avance del día anterior, lo que planea ejecutar en el día presente y los bloqueantes con los que contó o cuenta, para que el Scrum Master y el equipo puedan ayudar a desbloquearlo, idealmente en una reunión separada.
- **Sprint review:** el propósito de esta reunión es inspeccionar el resultado del sprint. Cada integrante presenta los resultados del trabajo realizado durante la iteración y se dialoga en avance al objetivo del producto, validando si han surgido cambios o riesgos que puedan afectar el product backlog o los siguientes sprint. El tiempo máximo es de cuatro horas para un sprint de un mes.
- **Sprint retrospective:** en esta última reunión del sprint se discuten las formas en que el equipo puede mejorar, aumentar la calidad y la efectividad de su trabajo. Se revisa como fue el último sprint y que se puede corregir, revisando los factores que desviaron el trabajo del objetivo y como se resolvieron o no, para futuros sprint. Este evento tiene un límite de tres horas para un sprint de un mes.

Gestión de riesgos

De acuerdo con Rodríguez (2018), se pueden presentar violaciones a las responsabilidades ya que no hay responsabilidades definidas precisas para cada miembro de equipo. Adicionalmente, Williams (2010) afirma que Scrum no prescribe ninguna práctica o método de trabajo o guía sobre las prácticas de ingeniería. Desde otro enfoque, Scrum intenta cubrir los riesgos que se presentan mediante la comunicación en las diferentes ceremonias, a pesar de no tener un rol que se encargue de su control.

Gestión de requerimientos

La gestión de requerimientos en Scrum se centra en el Product Owner, ya que es quien determina las necesidades del producto, pero el equipo asesora y ayuda a refinar los requerimientos durante los eventos y el transcurso de los sprint.

2.5. Conclusiones del capítulo

Planificación del Proceso de Gestión de Riesgos

Todos los enfoques definen una etapa inicial, así mismo, es nombrada de diferente forma, en esta etapa compartida se debe recopilar toda la información necesaria y útil del proyecto para la gestión de los riesgos.

El objetivo es obtener información consolidada de los aspectos a tener en cuenta para la gestión de los riesgos. En el caso contrario, la metodología PM2, no realiza ninguna fase previa a la identificación de riesgos.

Para los estándares PMBoK, PRINCE2, PRAM y RISK IT, se crea el Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto (denominado Estrategia de Gestión de Riesgos para PRINCE2) el cual incluye el mismo tipo de información: cómo se orientará el proceso de gestión de riesgos, las partes interesadas del proyecto, los indicios de riesgo, la clasificación de riesgos, los roles y responsabilidades necesarios, etc.

Es importante mencionar que el estándar PMBoK es el único que propone herramientas claras para esta etapa del proceso.

En el caso contrario, el ICB, no establece la creación de ningún Plan de Gestión de Riesgos y la información presentada en la guía, para esta etapa, es muy genérica.

Con respecto a la norma ISO 31000, establece dos etapas. La primera de ellas Comunicación y consulta, involucra a todas las partes interesadas de la organización, con el objetivo de crear consciencia, comprensión y sentido de propiedad sobre el riesgo. Los demás estándares no lo incluyen en el proceso de gestión de riesgos, puesto que lo incluyen en otros procesos.

Risk It cuenta dos etapas la primera es Definición del mandato de riesgos que mide el alcance, la frecuencia del riesgo y cuál es la prioridad de cada stakeholder y la segunda Revisión de las metas es la validación de los objetivos cuando se presenta el riesgo para su planeación y gestión.

Identificación de los Riesgos del Proyecto

No existen diferencias en esta etapa según los distintos enfoques, puesto que todos buscan el mismo objetivo. En el caso de la metodología PM2, esta es la primera etapa del proceso de Gestión de Riesgos.

En cuanto a PRINCE2, no le dedica una etapa, puesto que la divide en dos sub-etapas.

Sin embargo, PMBoK y PRAM son las que más profundización tienen en esta etapa y, si bien ambas usan herramientas y técnicas similares, la cantidad de herramientas en el proceso de identificación de PRAM es más amplia.

Esta etapa es la más habitual de todas las metodologías y/o estándares puesto que todas comparten el mismo objetivo, así como las causas, mediante el uso de herramientas y técnicas similares para lograr completar la documentación de Registro de Riesgos e Informe de Riesgos.

En el caso Norma ISO 31000, esta etapa está dentro de Evaluación del riesgo, como consecuencia no permite a definir pasos necesarios y no aplica ninguna herramienta o técnica.

Evaluación de riesgos

En el caso de PMBoK y PRINCE2, proponen la evaluación de los riesgos en un análisis cualitativo y cuantitativo. No obstante, PMBoK describe ambas etapas con un mayor nivel de detalle que PRINCE2, proporcionando un conjunto de enfoques y técnicas mucho más detallado.

En el caso de Boehm y RiskIt, lo denominan Análisis de los riesgos, RiskIt lo divide en 3 sub-etapas, primero se agrupan en conjuntos los riesgos, luego se documentan como escenarios de riesgos los seleccionados y, posteriormente, se priorizan estos riesgos, para orientar la gestión, Boehm utiliza diversas técnicas que permiten una evaluación más acertada del riesgo como lo son: los árboles de decisión, los modelos de costos, modelos de rendimiento, el análisis de las redes y el análisis estadístico de las decisiones.

En el caso de PRAM, se divide la fase de evaluación de riesgos en más etapas que permiten que buenas prácticas son aplicables la evaluación de riesgos, brindando un conjunto detallado de técnicas y herramientas más amplio y detallado que cualquier otro de los estándares y metodologías a excepción de la Norma ISO 31010.

En cuanto a PM2 e ICB, no se dividen más etapas, examinan la ejecución de una evaluación cualitativa y cuantitativa.

Planificación e implementación de las respuestas a los riesgos

Con respecto a PMBoK, PRINCE2, PRAM, ISO 31000 Y BOEHM, se diferencian entre la planificación de las respuestas a los riesgos y la implementación de las respuestas, así mismo con su denominación en el caso de BOEHM. PRAM divide la planificación de las respuestas en dos etapas y aconseja empezar con el segundo ciclo del proceso de gestión de riesgos a medida que se trabaja en la implementación de las respuestas; no obstante, comparte el mismo aspecto que PMBoK, PRINCE2, ISO 31000 y BOEHM.

Es en esta fase de Planificación de Respuestas a los Riesgos, donde se estudian las todas las posibles respuestas a los riesgos previamente identificados, con el fin de crear planes de contingencia apropiados y, registrar riesgos secundarios que surjan como consecuencia de la implementación de una de las respuestas elegidas.

Un aspecto a tener en cuenta es establecer indicadores de materialización y medición de impacto del riesgo, los únicos que los incluyen en sus procesos son PMBoK, PRAM, ISO 31000 (esta última propone establecerlos en la fase de Identificación de Riesgos).

Las respuestas seleccionadas para mitigar el riesgo serán implementadas y posteriormente se debe realizar un seguimiento de las mismas, controlando su estado y si se incurre en algún riesgo importante.

En el caso de PM2 e ICB ejecutan esta etapa en una sola, reduciendo la eficacia del proceso.

Controlar los riesgos

PRAM, en su control de riesgos denominado: Gestiona el Proceso tiene dos etapas, primero, garantizar la ejecución sin errores del proceso de gestión de los riesgos y, segundo, asegurar la integración de este proceso con otros procesos en los que la organización este desarrollando.

También, el PMBoK, la ICB, PRAM, RISK IT y BOEHM proponen realizar auditorías que garanticen la eficacia de todo el proceso de gestión de riesgos y documentar las buenas prácticas como lecciones aprendidas para proyectos posteriores.

En esta etapa, todos los estándares y/o metodologías tienen el mismo objetivo: brindar seguimiento a las respuestas implementadas, identificar nuevos riesgos como consecuencia de la implementación de las respuestas seleccionadas, actualizar el registro de riesgos con respecto a su probabilidad e impacto o si algunos de los riesgos han desaparecido, y mitigar el riesgo global del proyecto.

Concluyendo con la sección número 3 en relación a la gestión de requerimientos se concluye que los estándares de requerimientos más estructurados son los IEEE Std 1233:1998, IEEE Std 830:1998 y IEEE Std 29148:2011 puesto que comprenden un desarrollo más complejo en sus procesos, y su enfoque es similar.

Los estándar IEEE Std 1233:1998, IEEE Std 830:1998 y IEEE Std 29148:2011 tiene como enfoque principal realizar recomendaciones prácticas para la especificación de

requerimientos, muestra en la documentación la estructura y organización de toda la información que debe incluirse el documento de especificación de requerimientos de software.

Los objetivos que tiene este estándar son: servir de apoyo a los clientes para describir con mucho detalle lo que buscan en el software y a las personas encargadas de recoger esta información crear una estructura estándar que permita definir el formato y contenido de las especificaciones de requerimientos de software y manual del funcionamiento para la especificación de requerimientos de software (ERS) en sus organizaciones.

La descripción de requerimientos de software exige a los equipos de trabajo en el desarrollo del software a considerar todos los requerimientos de forma rigurosa antes de iniciar el diseño y ejecución del mismo, con el objetivo de evitar posibles reprocesos que incurran en retrasos y sobrecostos, facilitando la estimación de tiempo y costo, los procesos de verificación y validación, optimización en los test, etc.

En el caso del BABOK posee un enfoque diferente, su propósito en la gestión del ciclo de vida de los requerimientos es garantizar que el negocio, los interesados, requerimientos de la solución, diseños y solución estén relacionados entre sí. Implica un nivel de control sobre los requisitos y sobre cómo se implementarán los requisitos en la solución real que se construirá y entregará a los clientes o usuarios finales.

Para finalizar, con esta sección número 4 se puede concluir que en el desarrollo ágil se denota el trabajo en pro de mitigar el riesgo mediante la ejecución de las historias con riesgos relacionados. Pues, estas historias de usuario deben priorizarse para su desarrollo, lo permite reducir la incertidumbre para superar el riesgo a la hora de implementar planes de acción y que este no impacte el desarrollo del proyecto, o buscar alternativas para afrontarlos. Como en el caso un *spike risk*, esta alternativa permite que el equipo utilice recursos extra previamente reservados para disponer de uso para solucionar el problema y que las demás historias de usuario sigan fluyendo según lo planeado. Así mismo, el aprendizaje continuo que ofrece la metodología LEANy Scrum, permite crear valor al producto final a través de procesos continuos en los cuales siempre se producen mejoras o nuevas funcionalidades para suplir los requisitos de los stakeholders.

La investigación, como se vio en este capítulo permite definir las bases de la guía metodológica y las distintas etapas que guían a determinados logros, que terminan siendo muy similares en el resultado final. Así, se puede afirmar la necesidad del asentamiento de bases para formular una estructura de la guía que se quiere presentar, por tanto, en el siguiente capítulo, se hará un análisis de la metodología requerida teniendo en cuenta las bases ya mencionadas.

Capítulo III. Metodología

Llegados a este punto, es menester mencionar que este trabajo de grado tiene como base la investigación aplicada, que permitirá realizar una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos, lo que da una guía de centrar la búsqueda en información relacionada en las buenas prácticas, metodologías, entre otros, que se realizan en la gestión de proyectos, enfocados a este proceso de la gestión de los riesgos de los requerimientos en los proyectos de desarrollo de software. Una vez se seleccionen las prácticas que más se repiten y aportan a este proceso, se creará la guía metodológica planteada. En cuanto esta se haya concluido, se realizará la verificación por parte de expertos del tema sobre la usabilidad de la misma.

3.1. Etapa 1: Análisis del estado del arte mediante la búsqueda sistemática.

En primer lugar, se revisará el estado del arte de la gestión de riesgos, con el objetivo de tener claro el contexto, factores internos y externos, viabilidad, metodologías, estándares e indicadores que influyen en los proyectos de desarrollo de software. En esta etapa se obtendrá el fundamento teórico que será la base del trabajo de grado.

Tareas de investigación:

- Identificar ítems clave (palabras clave, términos, referencias, etc).
- Selección de fuentes de información (Base de datos, repositorios, libros, motores de búsqueda).

- Definir el orden de temas de investigación.
- Eliminar información no relevante para el trabajo de grado.
- Seleccionar la bibliografía más acorde al desarrollo del trabajo de grado.
- Documentar la información seleccionada.

Productos de investigación

Estado del arte sobre la gestión de riesgos en el ciclo de vida de los requerimientos.

- Documentación de investigación de las metodologías y buenas prácticas en la gestión de riesgos en el ciclo de vida de los requerimientos de la literatura.

3.2. Etapa 2: Investigación de mejores prácticas y metodologías de gestión de requerimientos.

Esta etapa tiene como objetivo identificar y definir las metodologías y buenas prácticas acordes a la gestión de riesgos en la gestión de proyectos de tecnología y con relación a los estándares internacionales que existen actualmente encontrados en la literatura, con el propósito de centrar energías en los casos de éxitos más relevantes en la gestión de riesgos, y las metodologías que muestren una identificación y control de riesgos en los proyectos.

Tareas de selección:

- Revisar y escoger las fuentes de información disponibles en la literatura.
- Realizar una segunda revisión para descartar información no relevante.
- Analizar la información seleccionada.
- Realizar un marco comparativo del análisis de la información seleccionada de la literatura

- Identificar las metodologías que mejor se adapten a los casos de éxito en la gestión de riesgos en los requerimientos.
- Identificar las buenas prácticas que mejor se adapten a los casos de éxito en la gestión de riesgos de los requerimientos.
- Producto de selección
- Documentación de las metodologías y buenas prácticas identificadas en la literatura acerca de la gestión de requerimientos.

3.3. Etapa 3: selección de mejores prácticas

Aquí se seleccionan las buenas prácticas identificadas en la etapa anterior. Esta selección se realiza revisando las prácticas que más se repiten en las distintas metodologías y cuáles de ellas aportan más al entorno de desarrollo de software en marcos ágiles.

Tareas de selección:

- Analizar y revisar las metodologías y buenas prácticas identificadas.
- Realizar un marco comparativo de la información identificada
- Seleccionar la información más relevante del marco comparativo.
- Analizar el resultado
- Seleccionar las buenas prácticas y metodologías que mejor representen nuestra problemática.
- Definir la base de la guía metodológica.

Producto de selección

- Base de la guía metodológica con base las buenas prácticas y metodologías seleccionadas.

3.4. Etapa 4: Diseño de la guía metodología

Una vez definida la base de la guía metodológica, se desarrolla la guía metodológica acorde a la información analizada y seleccionada en las etapas anteriores.

Tareas de selección:

- Definir la estructura de la guía.
- Organizar cada ítem de aplicación.
- Descripción teórico-práctica de los ítems de aplicación.
- Definir los pasos y la secuencia lógica de ejecución.
- Generar los formatos sugeridos a cada paso.

Producto de selección

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM.

3.5. Etapa 5: Verificación y puesta en escena guía metodología

El objetivo de esta etapa es verificar la guía metodológica, con los expertos en el tema para dictar las directrices de aplicación bajo su criterio con respecto a su usabilidad. Para ello se genera un instrumento de verificación y se sigue la metodología de V de Aiken para verificar por medio de concordancia.

Tareas de selección:

- Seleccionar a los expertos
- Presentación de la guía metodológica.
- Desarrollo del instrumento de verificación
- Verificar de la guía metodológica.

Producto de selección

Guía metodológica verificada por expertos.

En síntesis, se puede decir que para obtener un resultado de la investigación apropiado y acorde a los objetivos del trabajo de grado se hizo una segmentación por secciones en cada ítem de investigación, gestión de riesgos, gestión de requerimientos y gestión de metodologías ágiles que se vieron en el capítulo anterior. Lo fundamental de esta división es que permitió realizar un análisis acertado de cada estándar y/o metodología investigada, observando las similitudes y diferencias, y así mismo, su enfoque principal con el fin de determinar las bases para la guía metodológica híbrida que agrupe diversos conceptos sin perder el orden en su estructura e interpretación, seleccionando las mejores prácticas ágiles, y que permita reducir la incertidumbre en la gestión de riesgos de los requerimientos en los proyectos de desarrollo de software. Con esto en mente, ya se puede empezar a plantear un modelo de guía que gestione los riesgos de manera más eficiente y que tenga en cuenta todas las estrategias existentes; de esto es de lo que se piensa hablar en el siguiente capítulo, que contendrá la guía, su estructura y su funcionamiento.

Capítulo IV. Producto final: Guía metodológica

Ahora bien, ya habiendo hecho un recuento de las bases metodológicas y establecido la relación entre los distintos manuales de gestión de riesgos, es momento de, tal y como se mencionó anteriormente, plantear una guía metodológica que tenga en cuenta los puntos clave de las estrategias de gestión existentes y que cumpla con una efectiva gestión de riesgos en los proyectos.

4.1. Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Esta guía es aplicable para empresas desarrolladoras de software.

Con el fin de establecer lo que se entiende por proyectos de software, es importante aclarar la diferencia entre trabajo definible y trabajo de alta incertidumbre, como lo define la guía práctica de ágil del PMI. Project Management Institute (2017). Pues los proyectos de trabajo definible se “caracterizan por procedimientos claros”, además de ser “generalmente

bien entendidos, y normalmente existen bajos niveles de incertidumbre y riesgo de ejecución”.

Por otro lado, los proyectos de trabajo de alta incertidumbre “exhiben altas tasas de cambio, complejidad y riesgo”, es decir, corresponde a un trabajo exploratorio, pues normalmente se relaciona a nuevos diseños y resolución de problemas de algo no realizado con anterioridad. Es en esta última clasificación donde se ubican los proyectos de software, pues es necesario que “expertos en la materia colaboren y resuelvan los problemas a fin de crear una solución”. (guía práctica de ágil, del PMI. Project Management Institute (2017)

En este contexto, los proyectos de software incluyen como principales características que: “son un elemento del sistema que es lógico”, “se desarrolla”, “se construye a medida”, “son creados con base a la lógica puramente” (Maida & Pacienza, 2015).

Con base en los resultados de la encuesta realizada se evidenció que las empresas de este sector emplean en su mayoría metodologías ágiles y el estándar del PMI, PMBOK (Ver anexo E). Sin embargo, el 43% de los encuestados reconoce no seguir una guía o estándar para gestionar los riesgos en sus proyectos y el 71% considera que es necesario contar con una guía de este tipo. En cuanto al conocimiento de gestión de riesgos, el 50% de la población conoce el estándar del PMBOK, a pesar de trabajar en un entorno ágil. En este resultado final se realiza una validación entre las prácticas encontradas en el estado del arte y las aplicadas por las empresas de software en el mercado, permitiendo la construcción de una guía con fuerte fundamento literario y las prácticas con acogida en las compañías actuales.

Como se menciona al comienzo de la presente investigación, la guía se enfoca a la gestión de riesgos de los requerimientos de proyectos de este tipo. Estos riesgos difieren de los riesgos generales de un proyecto, ya que su naturaleza está ligada a la transformación de las características del producto final, mientras que un riesgo general puede ser un evento de cualquier característica que ponga en peligro o genere una contingencia al proyecto, como lo define la RAE (2022). Estos riesgos pueden ser controlables gracias a la característica de ágil para reaccionar pronto (Schwaber & Sutherland, 2020), al corto ciclo de vida con el que cuentan los requerimientos en las metodologías Scrum y Lean, desde el reflejo de estos en historias de usuario hasta su entrega, al final de la iteración, y a la facilidad de contar con el

apoyo directo del cliente en estos procesos en todo el ciclo de vida. Los riesgos generales pueden ser financieros, de mercado, estratégicos, entre otros.

Para el efecto de este trabajo se enfocará la adaptación de la guía a los métodos Lean StartUp y Scrum. De acuerdo a Hron & Obwegeser (2022) Scrum es la metodología que mayor fuerza ha tomado en el campo del desarrollo de software, por ello se ha tomado como uno de los casos aplicables. Por otra parte, se encontró que para las empresas que inician en este mercado, la metodología aplicada en mayor proporción es la Lean Startup, conforme al más reciente estudio de Sońta-Drażkowska & Mrożewski (2020), lo cual puede transformarse en una versión alterna de scrum al realizar distintos lanzamientos del producto en el mercado, a modo de sprints. En el trabajo de Rodríguez et. Al (2018), se observa como Scrum y Lean son los marcos de trabajo, aunque allí se llaman métodos, que representan el frente de las metodologías utilizadas en proyectos de desarrollo de software.

Para **Scrum** (ver anexo G), en la etapa de **iniciación** los pasos a desarrollar son **1-10**. Una vez iniciada la etapa de **construcción**, la cual se divide en los diferentes sprint necesarios para la culminación del proyecto, se desarrollará el paso **11** y de ser necesario el paso **11a**. Es importante recalcar que mientras el equipo de desarrollo se encuentra ejecutando los sprint, el resto del equipo debe ir ejecutando los pasos **8 – 11** en paralelo. Ya en la etapa de **transición** y más específicamente en la entrega final del producto, donde comienza la etapa operacional y de soporte, consolidar todas las lecciones aprendidas estructuralmente en el paso **12** para utilizarlos como insumo en proyectos futuros con similitudes al presente proyecto.

Para **Lean** (ver anexo G), en la etapa de **iniciación** efectúan los pasos **1 – 10**. En la etapa de **construcción** se ejecutan los pasos **11 y 11a**, si es requerido. Una vez realizada la primera entrega, en la etapa de **transición** se ejecuta el paso **12**. El **ciclo de vida** retoma desde los pasos **2 –12**.

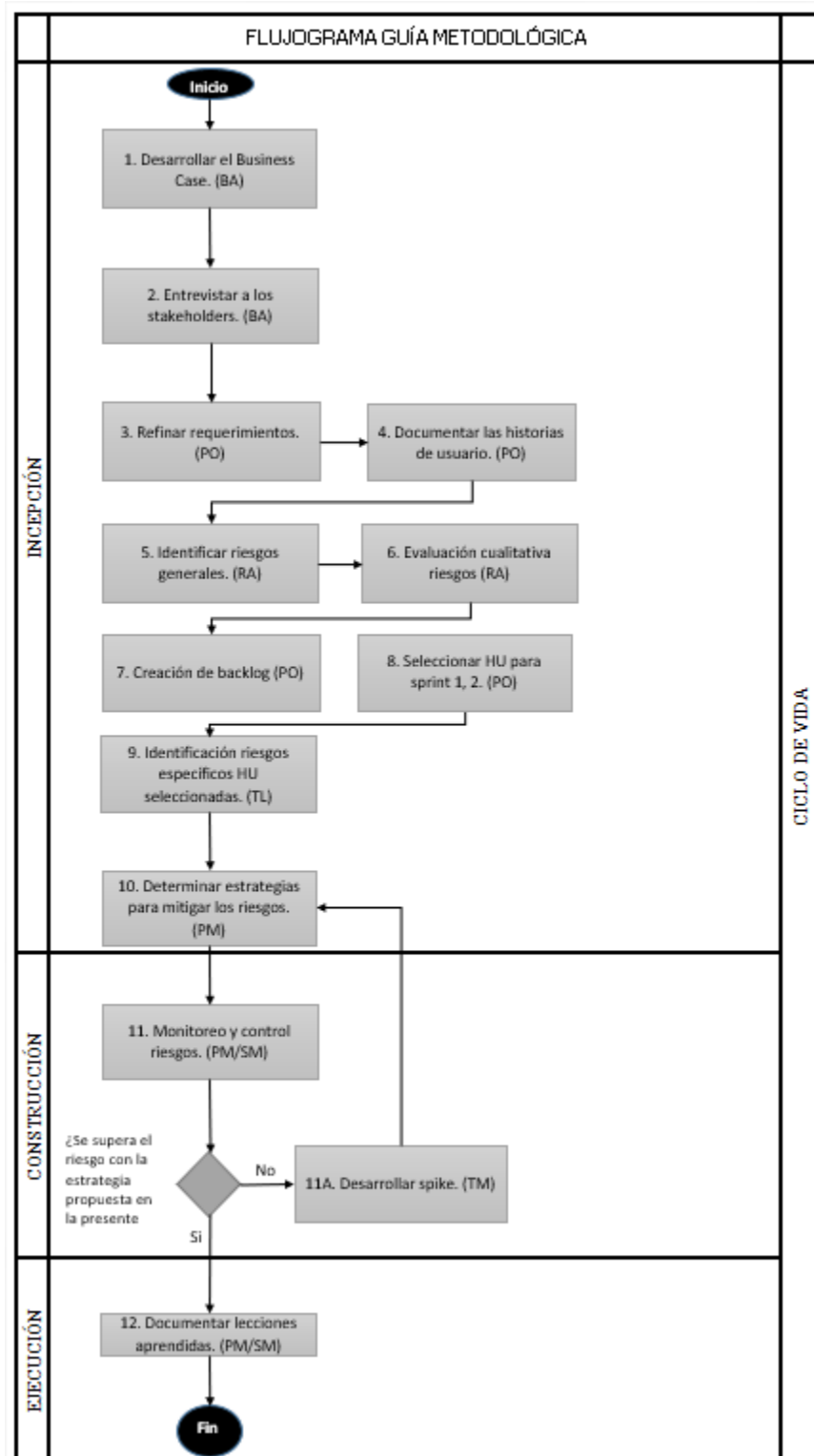


Ilustración N° 8– Flujograma SCRUM.

Fuente: Elaboración propia

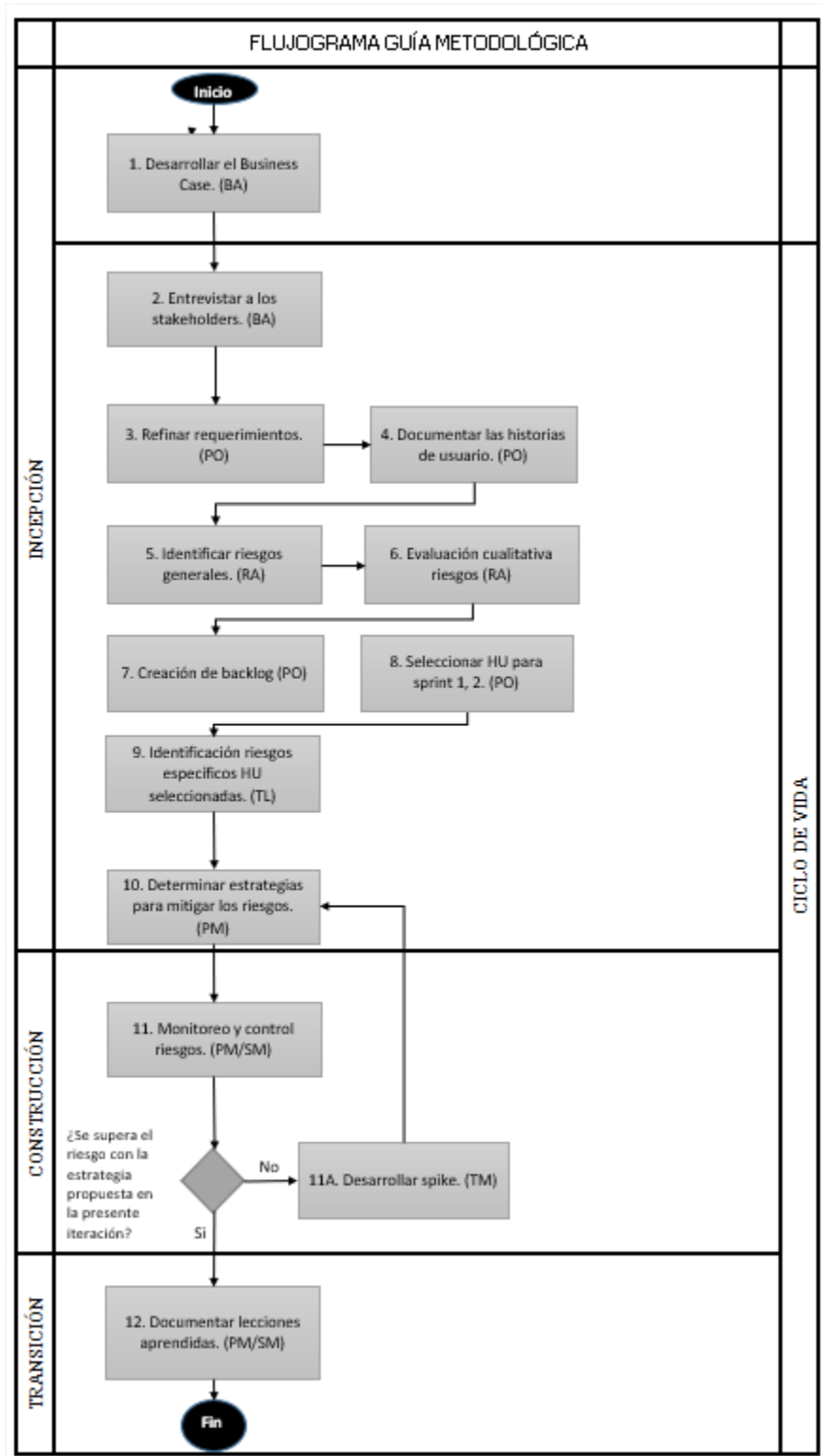


Ilustración N° 9 – Flujograma LEAN.

Fuente: Elaboración propia

Los roles/responsables sugeridos para la implementación de la guía son:

- Analista de negocio (BA): es responsable por descubrir, sintetizar y analizar información de una variedad de fuentes dentro de la empresa, incluyendo herramientas, procesos, documentación e interesados. El analista de negocio es responsable por la elicitación de las verdaderas necesidades de los stakeholders- lo cual involucra investigar y clarificar sus deseos expresados frecuentemente- para determinar los problemas o causas subyacentes (International Institute of Business Analysis (2015).

Responsabilidades:

- Entender los problemas y metas de la empresa.
 - Analizar las necesidades y soluciones
 - Divisar estrategias
 - Manejar el cambio
 - Facilitar la colaboración de los stakeholders.
- Gerente de proyectos (PM): El rol de un gerente de proyectos es distinto de un gerente funcional o de operaciones. Típicamente, el gerente funcional se enfoca en proveer supervisión en la gestión para una unidad de negocios o funcional. Los gerentes operacionales son responsables de asegurar que las operaciones del negocio sean eficientes. El gerente de proyectos es la persona asignada por la organización para liderar el equipo que es responsable de alcanzar los objetivos del proyecto (PMBOK, 2017).

Responsabilidades conforme al triángulo de talento del PMBOK:

- Liderazgo.
 - Gestión técnica del proyecto.
 - Gestión estratégica y de negocio.
- Dueño del producto (PO): como su traducción al español lo indica, es el dueño del producto y el responsable de maximizar el valor producido por el equipo de desarrollo. El product owner debe gestionar efectivamente el product backlog para lograr los objetivos del producto y que lo solicitado sea transparente, visible y se entienda (Schwaber & Sutherland, 2020).

- Analista de riesgos (RA): Es el responsable de la contención y mitigación. Primero, identifica y planea, luego, está listo para actuar cuando el riesgo se materializa, haciendo uso de la experiencia y conocimiento del equipo completo para minimizar el impacto para el proyecto (Kamiski, 2017).

Responsabilidades:

- Identificar riesgos y sus desencadenantes.
 - Clasificar y priorizar todos los riesgos.
 - Diseñar un plan que conecte cada riesgo a la mitigación.
 - Monitorear por desencadenantes de riesgos durante el proyecto.
 - Implementar la acción de mitigación si cualquier riesgo se materializa.
 - Comunicar el estado del riesgo a través de todo el proyecto.
- Scrum Master (SM): es el encargado de establecer el funcionamiento de Scrum, mediante el servicio y liderazgo del resto de miembros del equipo para que puedan ser autogestionados. Al equipo ayuda a enfocarse en crear incrementos de alto valor, elimina impedimentos al progreso y asegura que los eventos se lleven a cabo y sean productivos. El Scrum Master apoya al Product Owner para que los requerimientos sean claros y concisos, facilita la colaboración de los interesados y gestiona la definición efectiva de objetivos del producto y la gestión de ellos (Schwaber & Sutherland, 2020). En muchas organizaciones este rol lo realiza el PM.
 - Líder técnico (TL): La principal misión de un Technical Lead es orientar al equipo de desarrollo en las tareas técnicas de mayor complejidad, con el fin de garantizar el éxito de cada uno de los desarrolladores en el proyecto. Es responsable de tener la visión técnica completa del proyecto y trasladarla al equipo, es decir, especifica la arquitectura planteada por el Arquitecto de Software en aspectos más prácticos para el equipo de desarrollo, así como define las metodologías y técnicas óptimas para resolver la aparición de problemas y retos.

PROCESO 1. Desarrollar el Business Case

Realizar el caso de negocio (véase formato “Business Case”) siguiendo los lineamientos SARIE, por sus siglas en inglés, que ha contribuido como herramienta clave a distintas compañías para el éxito en la creación de un correcto Business Case (Larson & Larson, 2011). Este acercamiento indica que se deben seguir los siguientes pasos:

- Definir una **Situación**
- Analizar la situación
- Proponer una **Recomendación**
- Planear la **Implementación**
- **Evaluar** la solución

Esto debería ser un input para realizar la gestión de requerimientos, sin embargo, muchos proyectos no cuentan con el mismo y por ello es primordial como primer paso en el desarrollo de software, ya que en un Business Case se definen algunos requerimientos básicos de negocio y la meta final de todos los stakeholders, o gran parte de ellos. (Herman, & Siegelaub, 2009)

Responsable: BA, PO, PM. **Entradas:** Idea de negocio. **Salidas:** Business case. **Anexos:** Anexo H

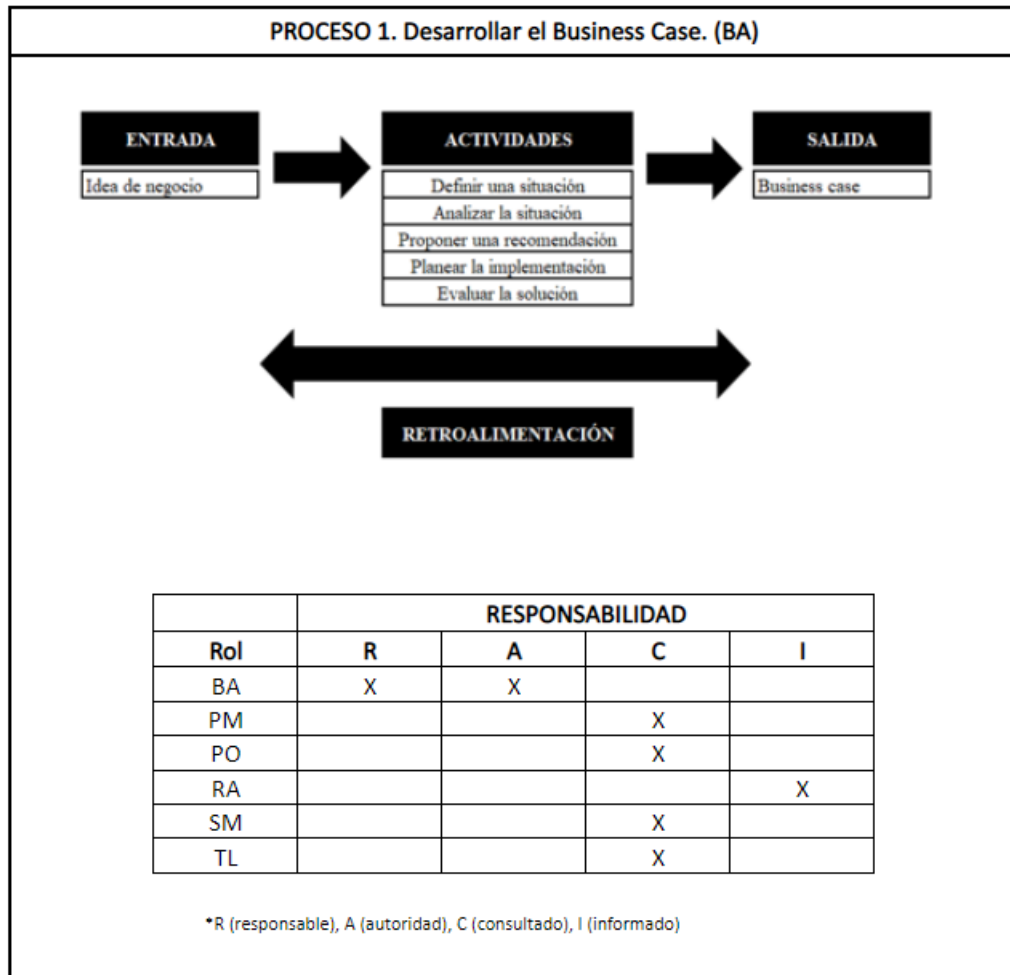


Ilustración N° 10 – Diagrama de entradas y salidas paso 1

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 2. Entrevistar a los stakeholders

Con el Business Case, el BA, realizará encuestas a los interesados principales para validar cuales capacidades debe contemplar el producto para su factibilidad (véase formato “encuesta a interesados”). Se realizará una lista de stakeholders para determinar a quienes se encuestará (véase formato “Identificación de interesados”). Las preguntas clave a realizar son: ¿Qué debería tener el producto?, y ¿por qué debería tenerlo? para evitar que se extiendan demasiado en sus expectativas los stakeholders, se propone un máximo de 5 características por interesado, de esta manera, se centrarán en las funcionalidades primordiales, lo cual permitirá una mayor precisión en el resultado esperado. El BA, tomando estas respuestas,

clasifica los posibles requerimientos en necesidad, problema u oportunidad y los ordena en un archivo único. De acuerdo con Mollie Swenson (PM network, 2015), uno de los principales problemas con los requerimientos, que conlleva a mayores riesgos, es el no profundizar en preguntas sobre las necesidades y expectativas del usuario. Por esta razón este paso es primordial si se desea ser más acertado en el producto a obtener. Este paso se puede llevar a cabo después de cada entrega.

Responsable: BA. **Entradas:** Business case. Formato de encuesta **Salidas:** Encuestas a usuarios realizadas, clasificación de posibles requerimientos. **Anexos:** Anexo H

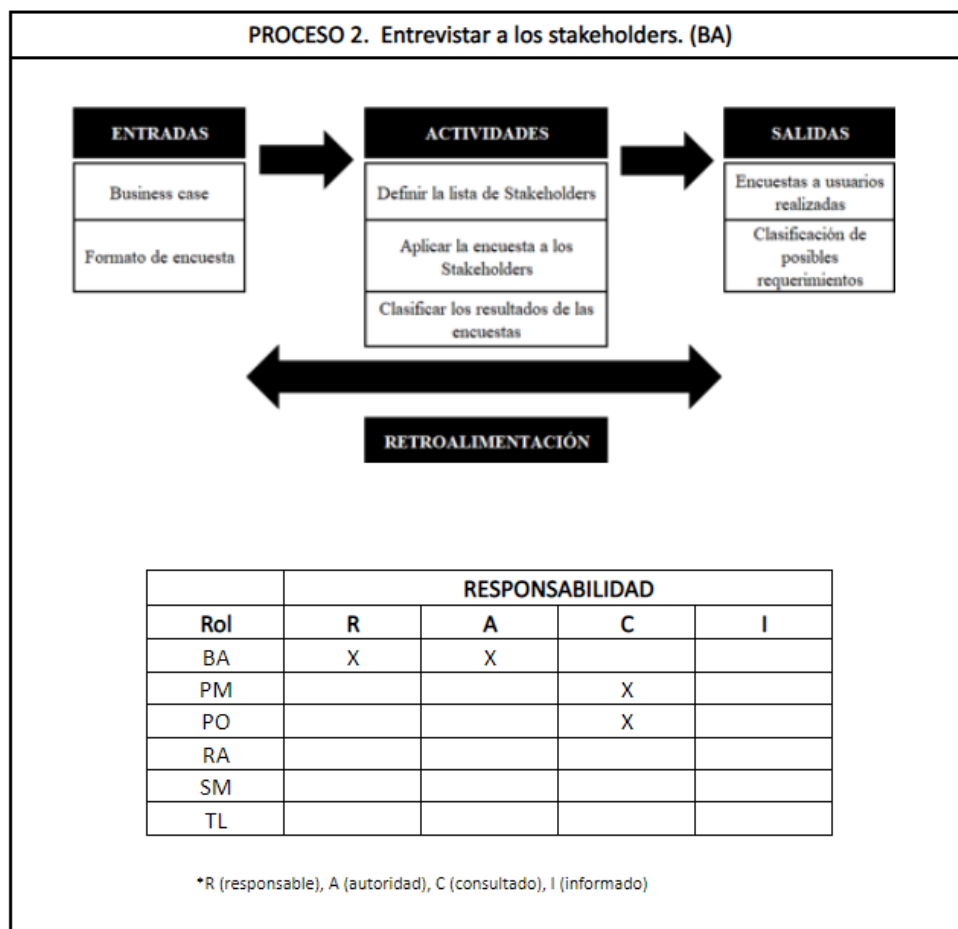


Ilustración N° 11 – Diagrama de entradas y salidas paso 2

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 3. Refinar requerimientos

Una vez terminado el Business case y las encuestas, se realiza una reunión para definir los requerimientos principales del proyecto para construir el backlog. En esta reunión los participantes indispensables son: PM/SM, PO, TL, RA, BA.

La fase inicial de la reunión constará de una depuración y selección de los requerimientos a incluir, con base en las encuestas realizadas. Esto será la base del backlog general, en términos de épicas y se registran en el formato “Lista de requerimientos”. Posteriormente, se selecciona las épicas a implementar en la primera iteración y se separa las restantes para un nuevo proceso de revisión en la siguiente iteración. Estas se registrarán en la casilla “número de iteración a implementar”. De acuerdo con Kirk (2000), la falta de manejo de expectativas es una de las causas de fracaso en los proyectos. Al no realizar un adecuado control de este factor, el cliente tiende a solicitar gran cantidad de requerimientos, en ocasiones irrealistas, desde las etapas iniciales del proyecto.

En este paso se priorizan los requerimientos. El acercamiento Lean Startup permite mitigar los riesgos sobre expectativas altas priorizando los requerimientos por cada entrega de producto. El BABOK es otra guía que enfatiza en la importancia de priorizar los requerimientos (International Institute of Business Analysis, 2015), por esta razón es importante ser minuciosos en esta actividad.

Responsable: PO, PM, SM, RA. **Entradas:** Encuestas a usuarios realizadas, Clasificación de posibles requerimientos. **Salidas:** Backlog General, Sprint backlog.

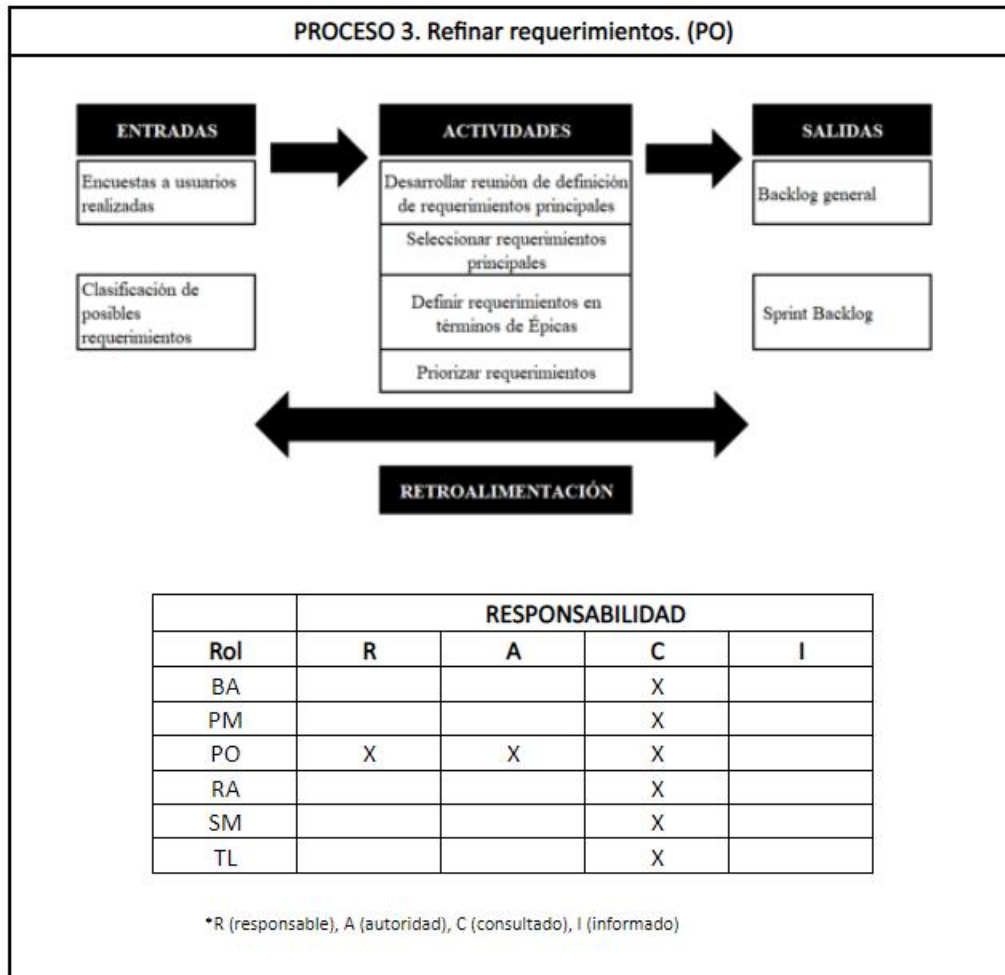


Ilustración N° 12 – Diagrama de entradas y salidas paso 3

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 4. Documentar las historias de usuario

El PO, SM, BA, TL y un desarrollador senior son los encargados de documentar las épicas en historias de usuario (véase formato “lista de requerimientos”, casilla “Historia de usuario”). En este punto, el equipo debe encontrar un nivel de detalle adecuado para cada una de estas, es decir que describan la funcionalidad y el beneficio que brindaría cada una de ellas, pero al mismo tiempo, no deben incluir detalles técnicos, ni tampoco ser demasiado específicas.

Responsable: PO. **Entradas:** Lista de requerimientos priorizada, backlog inicial en épicas.
Salidas: Historias de usuario.

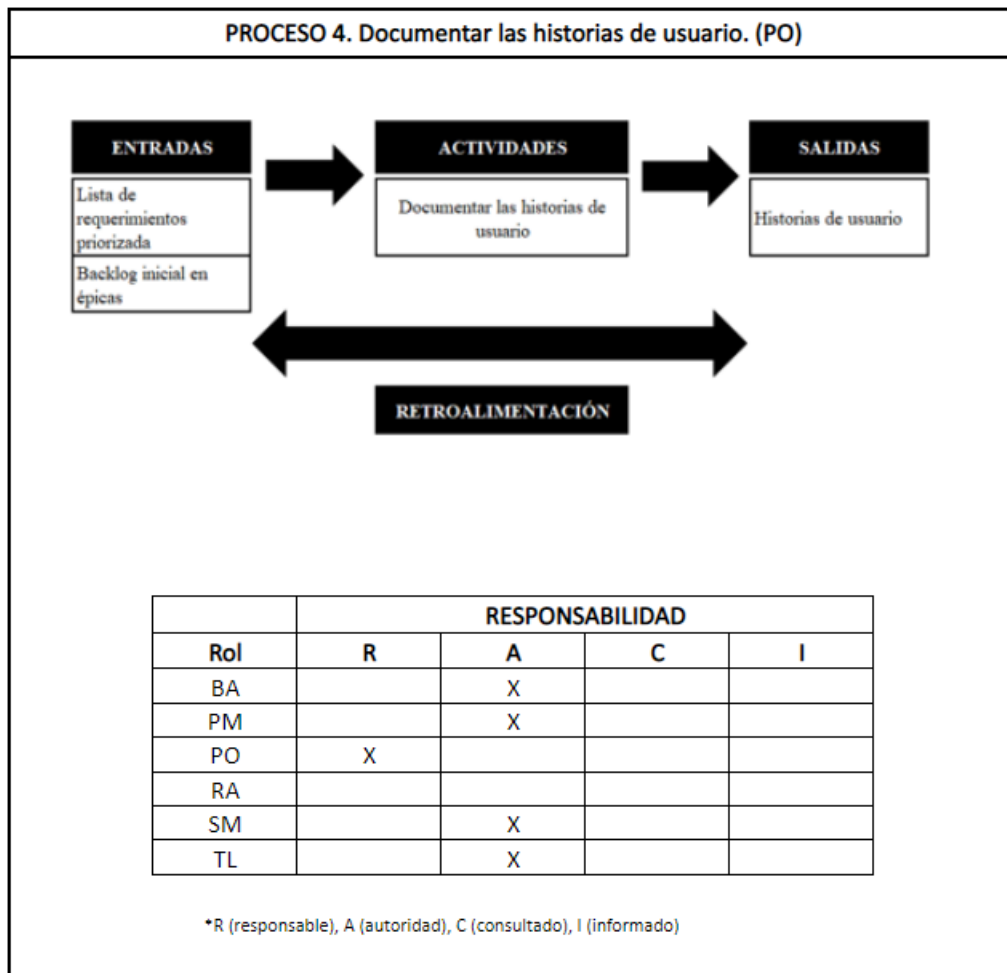


Ilustración N° 13 – Diagrama de entradas y salidas paso 4

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 5. Identificar riesgos generales

A continuación, se procede a la identificación de los riesgos generales que pueden afectar el proyecto. El equipo conformado por los participantes mencionados en el paso 4 utilizarán alguna de las técnicas que se presentan a continuación para esta actividad.

Esta etapa consta de 3 pasos para la identificación de riesgos que permite tener una estructura sólida de identificación de estos. Los pasos son los siguientes:

1. Organizar sesiones de lluvia de ideas en las cuales se pretende capturar información relacionada como elementos financieros, técnicos, o asociados a la seguridad. La lluvia de ideas se puede realizar de diferentes maneras:
 - a. **Lluvia de ideas estructurada.** Cada uno de los participantes trabaja por su cuenta y comparte sólo las ideas que considera más adecuadas. La principal ventaja de este método es que permite a los integrantes del equipo tener las mismas oportunidades de aportar sus ideas, independientemente del rango en la empresa o del perfil de personalidad. El inconveniente puede ser la falta de espontaneidad.
 - b. **Lluvia de ideas libre.** Los participantes en la reunión aportan sus ideas de manera espontánea, a medida que se les van ocurriendo. La ventaja de este sistema es que los participantes pueden construir sus ideas espontáneamente a partir de los aportes de otros y dejando fluir su imaginación.
 - c. **Lluvia de ideas en silencio.** En este caso, se utilizan post-it para que cada uno de los participantes plasme sus principales ideas. Al finalizar, los post-it se ubicarán en la pizarra para que todo el equipo pueda leer su contenido.
2. Revisión de la documentación del proyecto: fichas técnicas, histórico de lecciones aprendidas de proyectos similares, Business case y cualquier otro documento que se crea necesario revisar.
3. Registrar los riesgos previamente identificados en la plantilla de identificación de riesgos (véase formato “Identificación de riesgos”) con base en las sesiones de lluvia de ideas trabajadas anteriormente para su posterior revisión.
4. Relacionar los riesgos generales a cada historia de usuario, lo cual servirá de insumo para el siguiente proceso, en caso de algún riesgo afecte demasiadas historias de usuario, su cualificación será de mayor impacto.

Responsable: PO, PM, SM, TL, RA. **Entradas:** Riesgos típicos, fichas técnicas, histórico de lecciones aprendidas de proyectos similares, Business Case. **Salidas:** Identificación de riesgos.

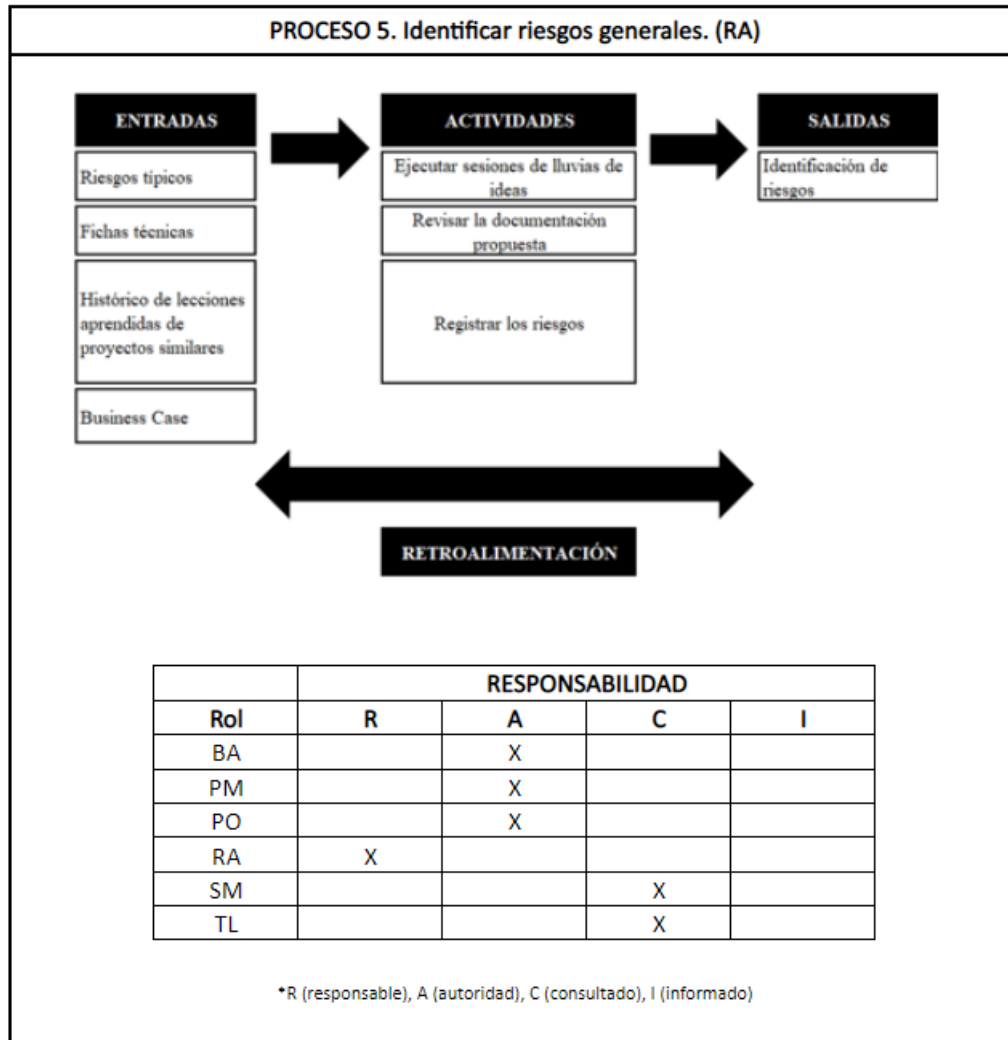


Ilustración N° 14 – Diagrama de entradas y salidas paso 5

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 6. Evaluación cualitativa riesgos

Una vez identificados los riesgos generales, continuamos con la evaluación cualitativa de estos. Este paso es una buena práctica tomada del PMI, que permite visualizar los riesgos con mayor impacto en el proyecto.

Cualitativo

Los pasos para la realización del análisis cualitativo son:

1. Determinar la clasificación cualitativa individual de los riesgos con relación a la escala definida en este paso.

Clasificación

Se establece una escala de 1 a 5 para definir la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados en las etapas anteriores. La siguiente tabla describe que acción se ejecuta para cada nivel de probabilidad asignada.

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE PROBABILIDAD		
CLASIFICACIÓN	PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Muy Baja	Depende de la situación externa que no pueda ser controlada.
2	Baja	El riesgo puede ocurrir varias veces.
3	Media	El riesgo tiene probabilidad de 50% de ocurrir.
4	Alta	El riesgo puede aparecer regularmente.
5	Muy Alta	El riesgo es inevitable.

Tabla N. ^a 11– Clasificación riesgos

Fuente: Elaboración propia,

2. Determinar el nivel de impacto de los riesgos previamente identificados.

Criterios de clasificación de impacto

Se establece una escala de 4 niveles de impacto para los riesgos identificados. Este nivel se mide con base en el impacto generado en 4 variables: costo, tiempo, alcance y

calidad. La siguiente tabla presenta los criterios de calificación.

CLASIFICACIÓN DE IMPACTO					
NÚMERO	NIVEL	COSTO	TIEMPO	ALCANCE	CALIDAD
1	Bajo	Mínimo o ningún Impacto	Mínimo o ningún impacto	Mínimo o ningún impacto	Mínimo o ningún impacto
2	Medio	< 5%	Desfases menores en hitos claves: No es posible cumplir con la fecha requerida	Áreas de alcance secundarias afectadas	Aceptable: solo productos muy exigentes se ven afectados
3	Alto	5% a 10%	Desfases mayores: La ruta crítica se ve afectada	Áreas de alcance principales afectadas	Aceptable: Reducción de calidad requiere aprobación del patrocinador
4	Muy Alto	> 10%	No es posible lograr los hitos del proyecto	Inaceptable	Inaceptable

Tabla N.ª 12 – Clasificación impacto

Fuente: (Gomes, 2014)

3. Representar el nivel de riesgo tomando en cuenta producto de las variables de probabilidad e impacto.

		IMPACTO AMENAZAS				
		MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	MUY ALTA					
	ALTA					
	MEDIA					
	BAJA					
	MUY BAJA					

Tabla N.ª 13 – Matriz de probabilidad / Impacto

Fuente: (Gutiérrez. G, 2018)

GRADO	ESTRATEGIA
ALTO	Planificar las posibles respuestas de los mismos a un nivel aceptable, es necesario establecer la reserva de contingencia. Si no se puede reducir el riesgos, el trabajo no debe realizarse. Como paso opcional el equipo puede realizar un análisis cuantitativo del riesgo, el cual no es parte del alcance de esta guía.
MEDIO	Se debe trabajar un plan de acción.
BAJO	No se requieren tomar acciones preventivas, sin embargo, se pueden tener en cuenta planes de acción o estrategias que no incurran en un costo importante. Es necesario un control periódico para vigilar el nivel del riesgo.

Tabla N.ª 14 – Rubrica de la matriz de probabilidad / Impacto.

Fuente: (Gutiérrez. G, 2018)

4. Priorizar los riesgos en relación a el nivel de riesgo previamente calificado (ordenar por alto, medio, bajo).
5. Completar la lista de evaluación de riesgos (véase formato “Evaluación de riesgos”).
6. Finalmente, se procederá a relacionar las historias de usuario con los riesgos generales previamente identificados en el campo “riesgo relacionado” (véase formato “Riesgos Relacionados”).

Cuantitativo: “Realizar el análisis cuantitativo de riesgos no es necesario para todos los proyectos. La realización de un análisis profundo depende de la disponibilidad de datos de alta calidad sobre los riesgos individuales del proyecto y otras fuentes de incertidumbre, así como de una sólida línea base del proyecto subyacente para el alcance, el cronograma y el costo” (PMI, 2017. PMBOK)

Responsable: PO, PM, SM, RA **Entradas:** Identificación de riesgos. **Salidas:** Historias de usuario con los riesgos generales.

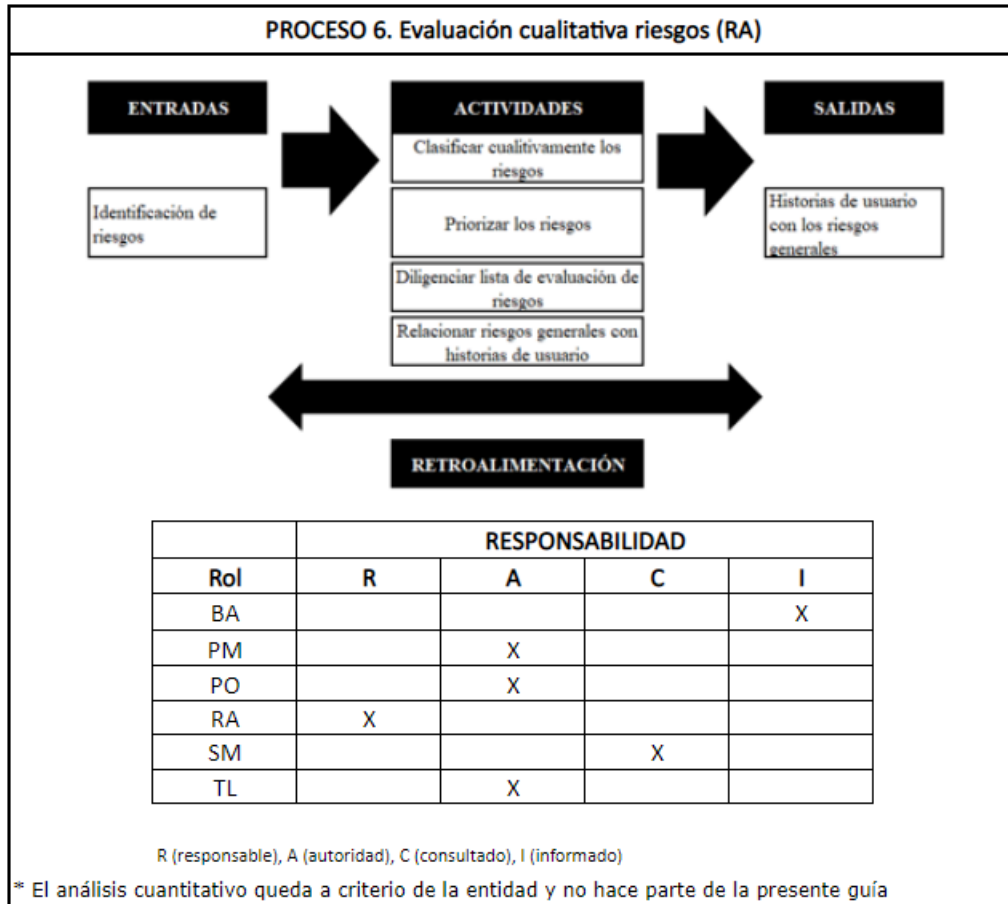


Ilustración N° 15 – Diagrama de entradas y salidas paso 6

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 7. Creación de backlog

Una vez consolidadas las historias de usuario con sus riesgos generales se procede a realizar el registro de las historias de usuario con su riesgo identificado de forma priorizada para obtener el backlog definido (véase formato “Riesgos Relacionados”).

Nota: En la sustentación de este trabajo de grado, se sugirió por parte de los jurados, que este proceso podría realizarse como una actividad al final del proceso 5 “Identificación de riesgos generales”, ya que, si un riesgo general afecta demasiadas historias de usuario, su evaluación cualitativa podría ser de mayor impacto. Esta decisión se deja a discreción de la compañía, validando que orden a los procesos aportaría el mayor valor en su aplicación.

Responsable: PO. **Entradas:** Historias de usuario con los riesgos generales. **Salidas:** Backlog definido.

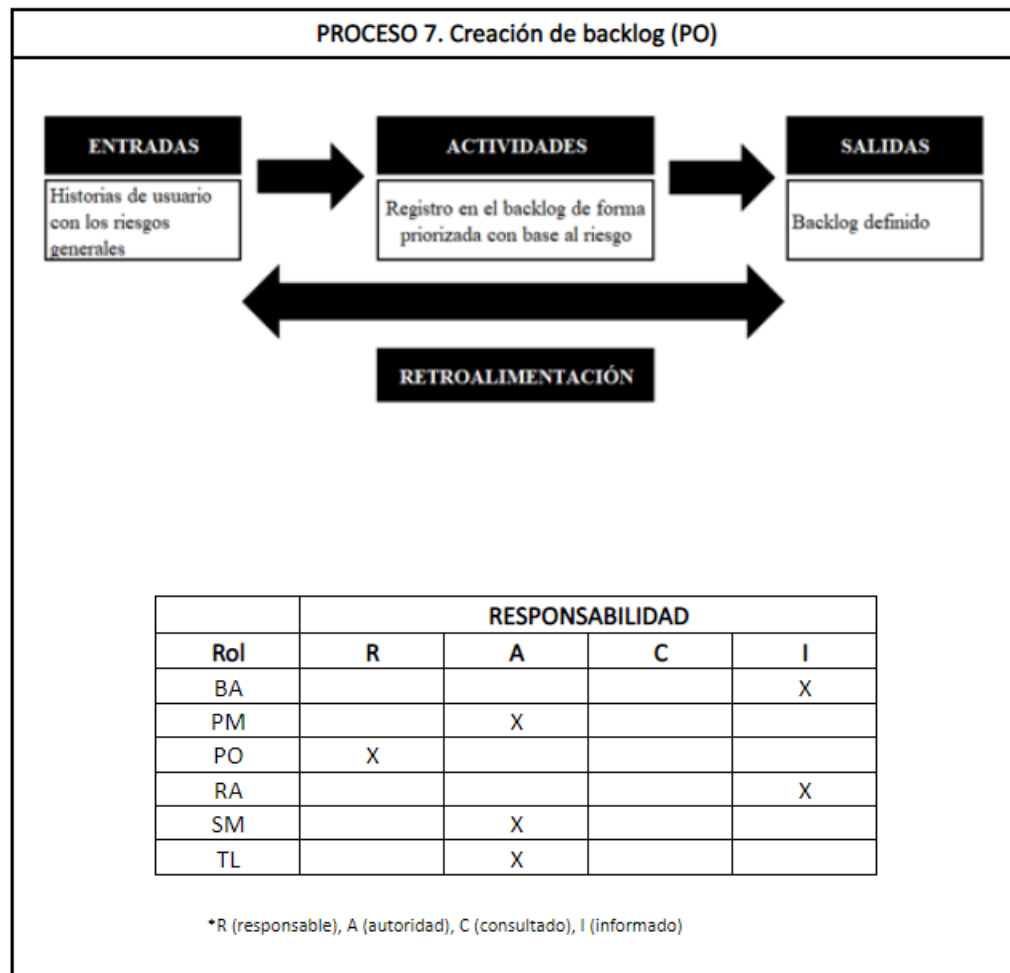


Ilustración N° 16 – Diagrama de entradas y salidas paso 7

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2

En este paso, el equipo previamente mencionado selecciona las historias de usuario a implementar en las siguientes, o siguiente iteración (véase formato “Formato lista requerimientos/riesgos relacionados”). El TL y el SM deben asesorar al PO, como final responsable, ya que él es quien decide sobre las historias que aportan más valor al producto,

sobre posibles bloqueantes o dependencias en las primeras historias para evitar retrocesos en el futuro.

Responsable: PO. **Entradas:** Backlog definido. **Salidas:** Historias de usuario seleccionadas para implementarse en los siguientes dos sprint.

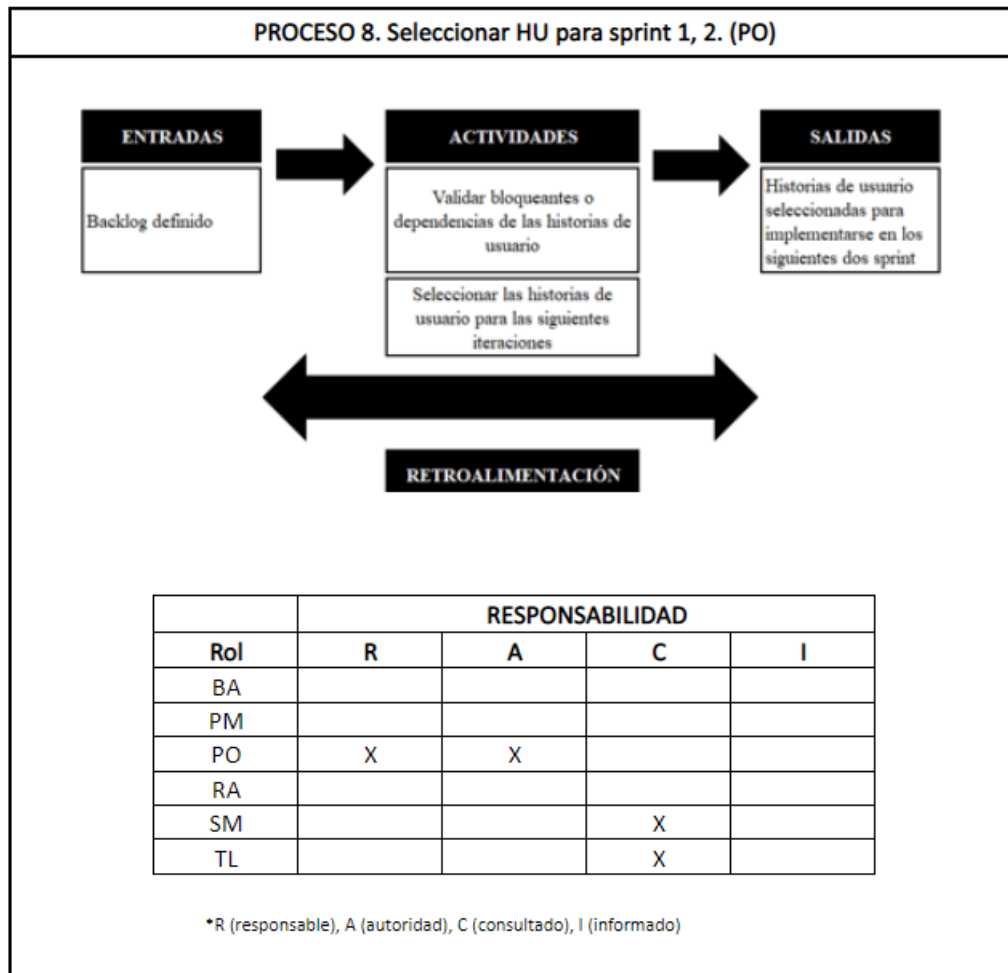


Ilustración N° 17 – Diagrama de entradas y salidas paso 8

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 9. Identificación riesgos específicos HU seleccionadas

Una vez seleccionadas las historias a desarrollar en los primeros dos sprint se determinan los posibles riesgos específicos de cada historia de usuario de la misma manera

que se identificaron en el proceso 5 “Identificar riesgos generales”, para mitigar la probabilidad de que se pasen por alto estos, al ser inherentes a cada historia de manera individual (véase formato “mitigación de riesgos”).

Responsable: PO, RA, BA, SM. **Entradas:** Historias de usuario ordenadas para implementación con sus respectivos riesgos generales. **Salidas:** Historias de usuario con los riesgos específicos.

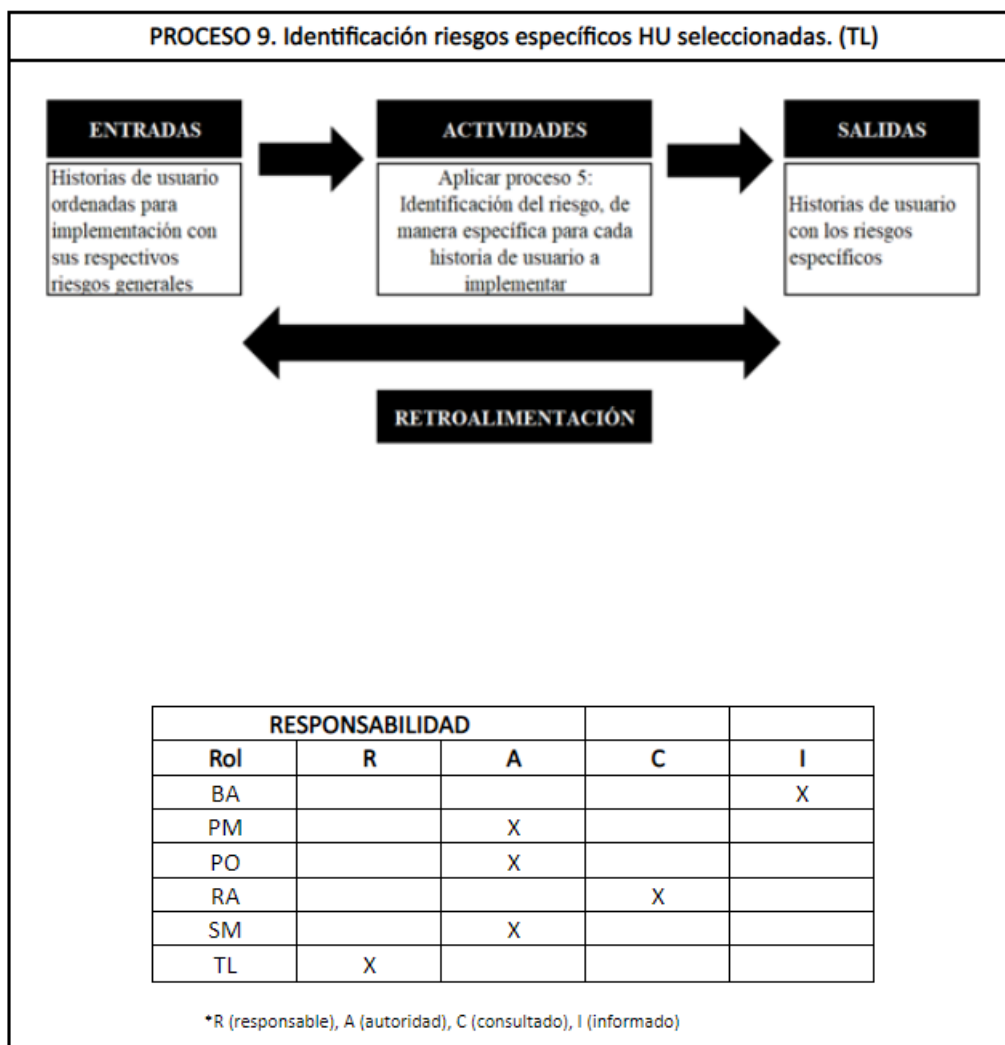


Ilustración N° 18 – Diagrama de entradas y salidas paso 9

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos

Posteriormente el equipo determina qué estrategia adoptar para cada riesgo: mitigar, transferir, evitar o aceptar. Estas estrategias se añadirán en el campo “estrategia”, y se añadirá el responsable en el campo “recurso asignado” (véase formato “Mitigación de riesgos”).

Responsable: SM, BA, RA, TL, PM. **Entradas:** Lista de riesgos. **Salidas:** listado de riesgos con estrategias propuestas.

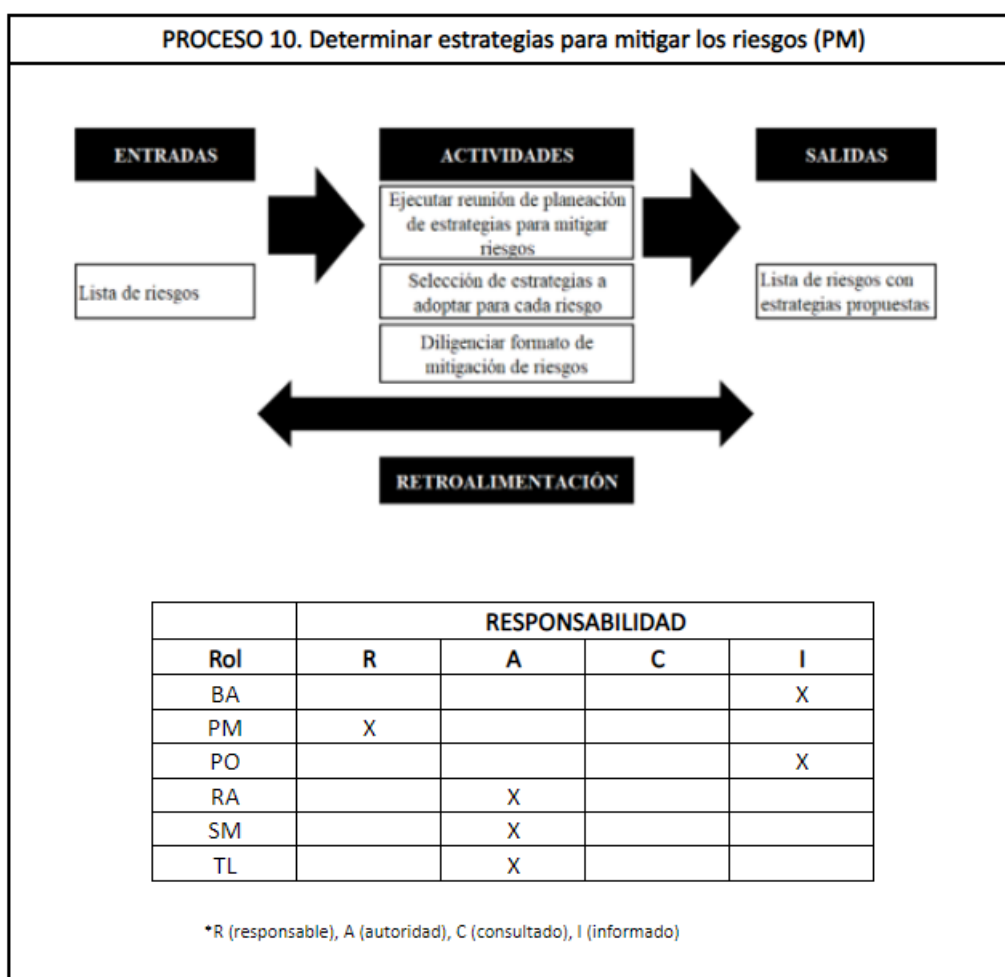


Ilustración N° 19 – Diagrama de entradas y salidas paso 10

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 11. Monitoreo y control de riesgos

Una vez inicia el sprint development, se vigila el estado del riesgo mediante las actualizaciones aportadas por el equipo en los daily stand up, de las historias de usuario en desarrollo, y si un riesgo se hace se materializa, el PM debe ejecutar las estrategias planteadas en el paso 10 durante la iteración en curso. Dichas actualizaciones se registrarán en la casilla “tipo de acción” en el formato “Mitigación de riesgos”. Si un riesgo no es superado durante la iteración con la estrategia propuesta y se extiende, por diferentes motivos, se procede al siguiente paso opcional 11A. En caso de ser exitosa la ejecución de las estrategias, se prosigue al paso 12.

Responsable: SM/PM. **Entradas:** Listado de riesgos. **Salidas:** Estrategias aplicada.

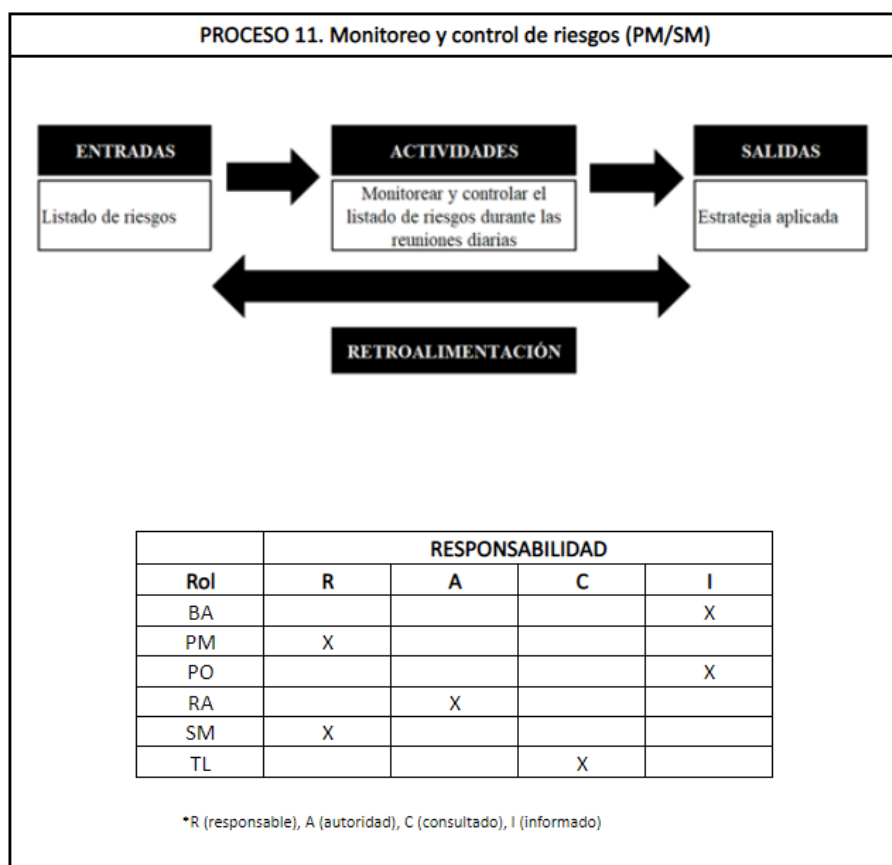


Ilustración N° 20 – Diagrama de entradas y salidas paso 11

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 11A. Desarrollar spike risk (Opcional).

Un spike se añadirá como una historia de usuario "Spike" en el product Backlog, agregándose en el punto 4 de la presente guía. Sin embargo, es de resaltar que no debe tomar más de tres días en realizar esta validación junto con el equipo investigador. Una vez concluido el Spike, el análisis de este servirá como insumo para determinar la estrategia mencionada en el paso 9. Este se incluye como historia de usuario adicional en el siguiente sprint.

Responsable: SM. **Entradas:** Riesgo que genera un spike. **Salidas:** Estrategia propuesta con base en el escenario spike.

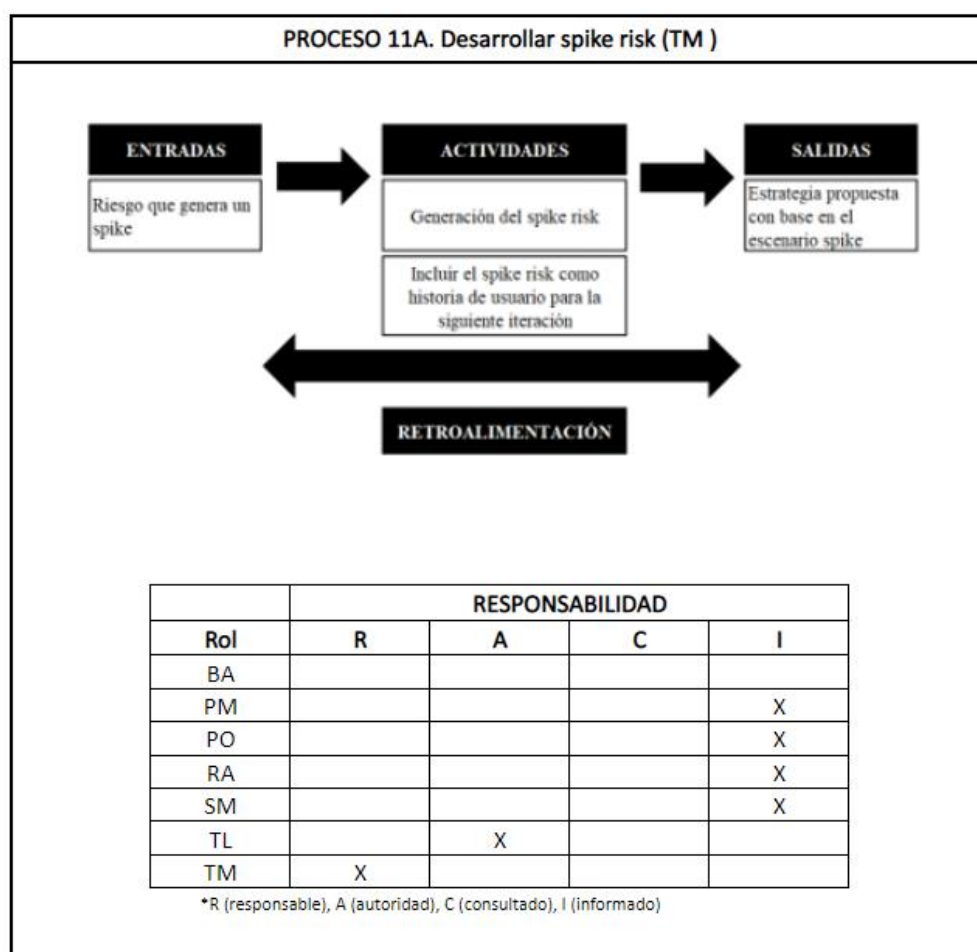


Ilustración N° 21 – Diagrama de entradas y salidas paso 11.a

Fuente: Elaboración propia

PROCESO 12. Documentar lecciones aprendidas

Una vez culminado el desarrollo del sprint, el SM documentará las lecciones aprendidas en este sprint para revisarse en la definición de riesgos de los futuros sprints.

Responsable: SM. **Entradas:** Historias de usuario desarrolladas y desplegadas. **Salidas:** Documento de lecciones aprendidas.

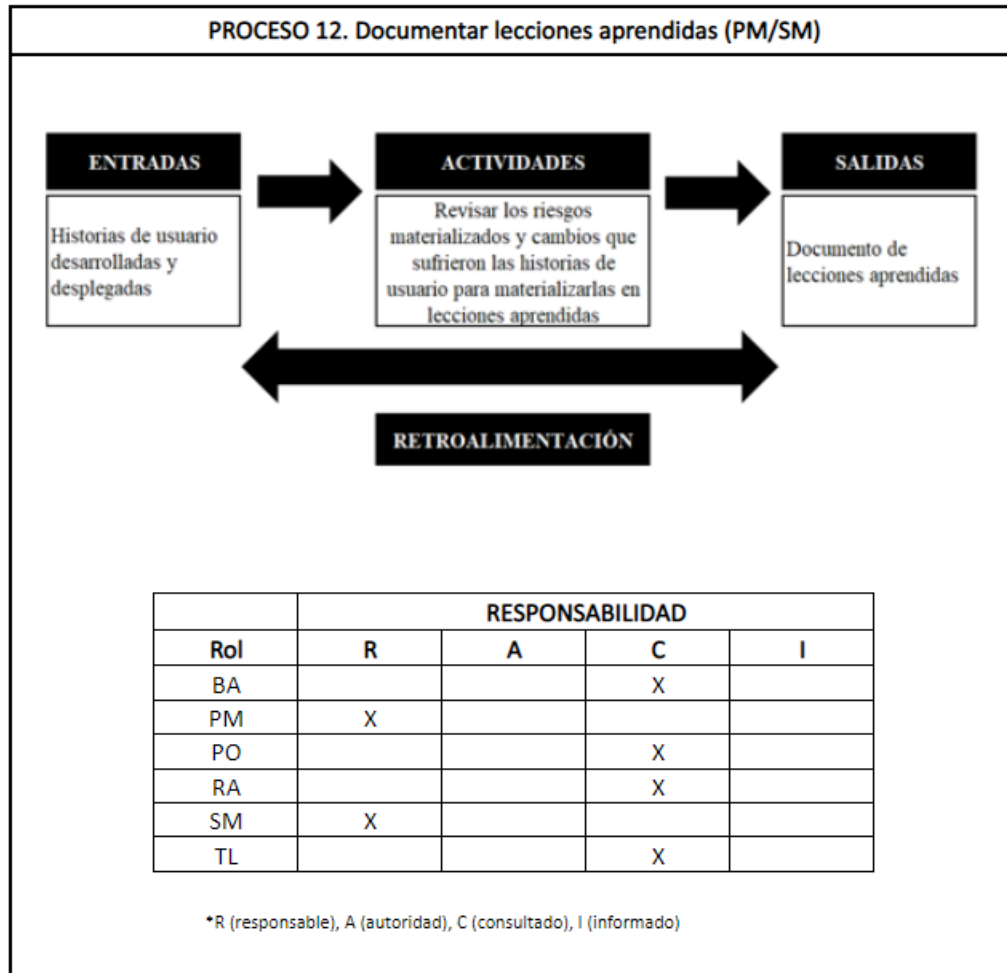


Ilustración N° 22 – Diagrama de entradas y salidas paso 12

Fuente: Elaboración propia

Formatos guía metodológica

BUSINESS CASE

[Nombre de la organización]
Proyecto]

[Nombre del

Versión: [Número de versión]

Fecha Revisión
[Fecha]

Analista de negocio (BA)		
[Nombre]	[Email]	[Teléfono]
Firma		Fecha

Gerente de proyectos (PM)		
[Nombre]	[Email]	[Teléfono]
Firma		Fecha

Dueño del producto (PO)		
[Nombre]	[Email]	[Teléfono]
Firma		Fecha

Analista de riesgos (RA)		
[Nombre]	[Email]	[Teléfono]
Firma		Fecha

Scrum Master (SM)		
[Nombre]	[Email]	[Teléfono]
Firma		Fecha

Líder del equipo (TL)		
[Nombre]	[Email]	[Teléfono]
Firma		Fecha

1. METODOLOGÍA SARIE

Empleando la metodología SARIE, determine lo siguiente:

SARIE	DETALLES
1. Definir una Situación [Describe el problema actual o la oportunidad]	
2. Analizar la situación	

[Describa la causa raíz, o lo que hace falta para cumplir la necesidad]	
3. Proponer una Recomendación [Describa cual es el entregable y su impacto]	
4. Planear la Implementación [Describa la posible solución]	
5. Evaluar la solución [Determine el costo y los beneficios]	

FORMATO IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS

[Nombre de la organización]
[Nombre del Proyecto]

[Nombre del

ID STAKE HOLDER	STAKEHOLDER
No. De Stakeholder	Indicar el nombre del stakeholder
S1	
S2	

ID REQUERIMIENTO	REQUERIMIENTO	NECESIDAD	PROBLEMA	OPORTUNIDAD	Id. Stakeholder
No. De requerimiento					
R1					
R2					
R3					
R4					
R5					
R6					
R7					

R8					
R9					
R10					
Inserte cuantas filas sea necesario					

FORMATO ENCUESTA A INTERESADOS

[Nombre de la organización]

[Nombre del Proyecto]

Versión: [Número de versión]

Fecha Revisión [Fecha]

Nombre interesado: _____

Por favor, agradecemos su valiosa colaboración, respondiendo las siguientes preguntas, relacionadas con el proyecto **[Escriba aquí el nombre del Proyecto]**

1. ¿Qué debería tener el producto?	
2. ¿por qué debería tenerlo?	
Tipo (este campo es de uso exclusivo de la empresa)	

FORMATO LISTA REQUERIMIENTOS

[Nombre de la organización]

[Nombre del Proyecto]

ID REQUERIMIENTO	REQUERIMIENTOS	ÉPICAS	NÚMERO ITERACIÓN A IMPLEMENTAR	HISTORIA USUARIO
No. De requerimiento	Describa en esta casilla las necesidades, problemas u oportunidades encontradas en las encuestas		Establezca el número de iteración en la cual va se va a desarrollar este requerimiento	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]
R1				
R2				
R3				
R4				
R5				
R6				
R7				
R8				

R9				
R10				

FORMATO IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

[Nombre de la organización]

[Nombre del Proyecto]

ID DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA DEL IMPACTO
No. Del riesgo	Describe en esta casilla el riesgo	Indicar la causa	Indicar el evento	Indicar la consecuencia del impacto
Risk1				
Risk2				
Risk3				
Risk4				
Risk5				
Risk6				
Risk7				
Risk8				

Risk9				
Risk10				

FORMATO EVALUACIÓN DE RIESGOS

[Nombre de la organización]

[Nombre del Proyecto]

ID DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	HISTORIA DE USUARIO	PROBABILIDAD	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO
No. Del riesgo	Describa en esta casilla el riesgo	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad], con la finalidad de [Razón o Resultado]	Indicar la probabilidad (escala de 1 a 5)	Indicar nivel de impacto (bajo, medio, alto, muy alto)	según matriz probabilidadximpacto establecer el grado (alto, medio bajo)
Risk1					
Risk2					
Risk3					
Risk4					
Risk5					

Risk6					
Risk7					
Risk8					
Risk9					
Risk10					

FORMATO LISTA REQUERIMIENTOS/RIESGOS RELACIONADOS

[Nombre de la organización]

[Nombre del Proyecto]

ID REQUERIMIENTO	REQUERIMIENTOS	ÉPICAS	NÚMERO ITERACIÓN A IMPLEMENTAR	HISTORIA USUARIO	RIESGO(S) RELACIONADO(S)	NIVEL DE RIESGO
No. De requerimiento	Describa en esta casilla las necesidades, problemas u oportunidades encontradas en las encuestas		Establezca el número de iteración en la cual va se va a desarrollar este requerimiento	Como un [Rol], necesito [descripción de la funcionalidad , con la finalidad de [Razón o Resultado]	Describir el riesgo, encontrado.	ordena r por nivel de riesgo 1. alto 2. medio 3. bajo
R1						
R2						
R3						
R4						

Capítulo V. Verificación por medio del juicio de expertos

Como parte de este trabajo de grado, se considera necesario pasar la guía metodológica propuesta por un filtro de juicio de expertos donde se verificará su calidad y validez.

5.1. Juicio de expertos

De acuerdo con Pedrosa, Suárez & García (2013), se diferencia entre un test y un concepto de validez. Pedrosa sostiene, citando a Muñiz (2000) que un test es un instrumento de medida de donde se pueden realizar inferencias, por otra parte, el concepto de validez condensa varias pruebas y resultados que permitan garantizar la pertinencia de las inferencias realizadas.

El primer paso es la definición del perfil de los expertos. Se escogieron expertos que contaran con vasta experiencia en el campo de la gerencia de proyectos de desarrollo de software de carácter nacional e internacional, ya que los marcos de trabajo ágiles no se limitan a fronteras nacionales. Para que un concepto de validez sea apto, se debe contar con más de tres expertos y ciertos valores de aceptación que serán expuestos posteriormente. Se seleccionaron los expertos basados en su “especialización, experiencia profesional, académica o investigativa relacionada al tema de investigación” (Soriano, A. M., 2014).

El total de expertos que participó en la verificación de la guía propuesta fue de diez, los cuales, presentamos sus perfiles a continuación:

Experto 1	Experto 2	Experto 3:	Experto 4
Delivery Manager en Pinterest. Experiencia de 16 años como Regional Manager, Project Manager, Governance Manager, en diferentes empresas en la banca digital y multinacionales de desarrollo de software. MBA.	Ingeniero electrónico, especialista en gerencia de proyectos, certificado como Scrum Master. 7 años de experiencia en gestión de proyectos tradicionales y ágiles.	Senior Engineering Manager en Optic Power. Experiencia de 18 años en compañías de tecnología e hidrocarburos. MBA, Heriot-Watt, Edinburgo.	Ingeniero industrial con 5 años de experiencia. Actualmente se desempeña como Analista de negocios Senior en proyectos de tecnología bancaria de Citibank en la región de Latinoamérica.

Tabla N.º 15 – Perfiles de expertos No. 1

Fuente: Elaboración propia

Experto 5	Experto 6	Experto 7:	Experto 8
Service Manager en Ebay. 17 años de experiencia en el sector tecnología como Project Manager, Technical Account Manager para empresas como IBM, Microsoft o TCS.	Business Analyst - Scrum Master Certified. Experiencia de 10 años en proyectos de tecnología en banca internacional con empresas como TCS y Citibank.	PMO Associate Manager en BairesDev. 8 años de experiencia en el sector de tecnología y desarrollo de software como Quality Assurance Specialist, PMO analyst y PMO lead.	Project Compliance Specialist en Rappi. 8 años de experiencia en ambientes tecnológicos. Msc. En Gerencia de tecnologías de la información y comunicación.

Tabla N.º 16 – Perfiles de expertos No. 2

Fuente: Elaboración propia

Experto 9	Experto 10
Project Manager y Technical Sales	PROJECT & PRODUCT

<p>Cloud. Experiencia de 13 años en proyectos de tecnología para la compañía petrolera Halliburton</p>	<p>MANAGER con más de 5 años de experiencia en Gestión de Proyectos de Software y más de 1 año en gestión de Producto, trabajando activamente con equipos multidisciplinarios y de soporte a operaciones. Scrum Master y capacitación en liderazgo, negociación y gestión.</p>
--	--

Tabla N.º 17 – Perfiles de expertos No. 3

Fuente: Elaboración propia

Una vez definido el perfil necesario de los expertos, se elabora el instrumento de verificación con preguntas que permitan evaluar el contenido de la guía y sus respectivos componentes. Para cada paso de la guía se evalúan los siguientes criterios:

- Formulado con lenguaje claro.
- Cuenta con redacción clara.
- La semántica es apropiada.
- Coherencia intertextual.
- El paso es de fácil aplicación.

También se verifican las siguientes orientaciones generales:

- Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía.
- La secuencia de pasos es lógica.
- La cantidad de pasos es adecuada.
- Aplicaría la guía en sus proyectos.
- La guía se relaciona con el campo de estudio.

5.2. Validación de V de Aiken

El método de validación de V de Aiken nos permite cuantificar la relevancia de los ítems, pasos en esta guía, mediante un coeficiente con respecto a las valoraciones de N jueces (Aiken, 1980). El coeficiente puede tener resultados variables entre 0 y 1. Un valor de 1 significa una validez del contenido de un 100% (Escrura, 1988).

Dicho lo anterior, un valor de uno también se traduce a un acuerdo perfecto entre los expertos. Para que la validación sea aceptada, se debe contar con 3 o más expertos. Una vez los resultados se obtengan, se podrá determinar si es necesario modificar o eliminar alguno de los pasos de la secuencia.

La fórmula para la validación de Aiken es la siguiente:

$$V = \frac{S}{N(C-1)}$$

Donde:

S = Cantidad de Si por criterios

N = Expertos

C = ítems (pasos en este caso)

5.3. Resultados validación V de Aiken

El análisis de los resultados de este método de concordancia, se encuentran a continuación, mientras que los instrumentos y sus respectivas respuestas se encuentran en el Anexo F.

La validación de Aiken nos dice que una V por encima de 0.8 presenta una adecuada validez de la guía, mientras que un valor por debajo de este umbral no cuenta con la validez necesaria.

Para que los expertos contaran con las herramientas necesarias a la hora de la validación, se compartió la guía en su totalidad, los formatos anexos que soportan cada paso y aplicación de la guía y el instrumento de validación.

Criterios de Evaluación	Aiken (V)
Formulado con lenguaje claro	1,000
Cuenta con redacción clara	0,951
La semántica es apropiada	0,943
Coherencia intratextual	0,940
Redacción adecuada a la población de estudio	0,970
La guía es de fácil aplicación	1,000
Resultado	0.967

Tabla N° 18. Resultados de concordancia guía metodológica.

Fuente: Elaboración propia

En estos primeros resultados se validan uno por uno los pasos de la guía metodológica con respecto a los criterios planteados.

Como se observa, se dejaron los valores obtenidos de la cuantificación estadística de V de Aiken para presentar unos resultados más acertados, por lo tanto, si se aproximaran a sus decimales más cercanos, solo dos criterios contarían con una concordancia no total, pero con muy buena validez al estar en 0.9. Estos resultados se obtienen con un valor estadístico de mayor aceptación al no ofrecer una respuesta binaria en cada paso de la guía de “sí” o “no”, lo cual permite que haya sesgo entre las respuestas, empujando los valores estadísticos a los extremos en 0 y 1.

En cuanto a la claridad del lenguaje y la facilidad de aplicación de los pasos en su conjunto, se encuentra una concordancia perfecta y total entre los 10 expertos que validaron haciendo uso del instrumento. Los otros cuatro criterios arrojaron resultados de concordancia parcial, por no decir total de acuerdo a las no aproximaciones, sobre la guía, sin embargo, el nivel de validez individual presenta un resultado bastante favorable cercano a 1 en cada caso. El resultado total es de 0.967 que nos permite ver contar con una validez general casi perfecta del instrumento.

Orientaciones generales	Aiken (V)
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	0,9
La secuencia de los pasos es lógica	0,9
La cantidad de pasos es adecuada	0,9
Aplicaría la guía en sus proyectos	0,9
La guía se relaciona con el campo de estudio	1
Resultados	0,92

Tabla N° 19. Concordancia general del instrumento para la gestión de riesgos de los requerimientos.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al análisis general del instrumento, las respuestas aplicadas cuentan con una participación binaria de respuesta “Si” o “No”, que permite tener valores más cerrados en la V de Aiken. Se observa que uno de los 5 ítems cuenta con una concordancia total sobre la relación de la guía al campo de estudio, mientras que el resto de ítems cuenta con concordancia semi-parcial, esto indica que alguno de los diez expertos no concuerda con estos ítems, lo cual se traduce en una sugerencia para la mejora del instrumento que podría realizarse en futuros trabajos.

Finalmente, el resultado final del instrumento general nos da una validez de 0,92, indica que cuenta con la verificación esperada para aplicarse en este. Una vez, se realicen los ajustes necesarios y sugeridos la guía podría ser validada mediante un proceso aplicativo.

Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones generales

Conclusiones

- Los proyectos de desarrollo de software emplean distintos enfoques o marcos de trabajo ágiles ante la incertidumbre generada debido a los cambios constantes de stakeholders, mercado, entre otros. A pesar de ello, es imperante realizar un seguimiento y control durante las distintas iteraciones, en este caso, para mitigar los eventos que sean posibles prever.
- Con la guía metodológica, como producto final de este trabajo, se logra cubrir algunas causas que llevan al fracaso de los proyectos por la falta de gestión de riesgos en los requerimientos, como la identificación inadecuada de stakeholders gracias al involucramiento no solo del BA, sino del PM y PO en este proceso, que evita sesgos ante un solo actor realizando esta actividad. El resultado de este proceso delimita un alcance más acertado del proyecto. Por otra parte, se logra crear la documentación necesaria, que en estos marcos de trabajo ágiles es deficiente, que permitirá a futuros proyectos contar con insumos base desde el inicio de estos.
- La causa al problema central relacionada a la obsolescencia de los requerimientos durante la ejecución del proyecto logra ser mitigada gracias al control de este riesgo desde la fase inicial de cada iteración donde se analiza los riesgos posibles a las historias de usuario, previo a su implementación, para asegurarse que se cuente con una validez en el corto y mediano plazo, y a su vez, el monitoreo durante la ejecución permite la reacción temprana en caso de que el riesgo se materialice durante esta fase.
- La literatura muestra gran variedad de métodos para gestionar riesgos y requerimientos en los diferentes proyectos, por lo cual es un tema importante al que muchas compañías no prestan la atención necesaria, y es por ello que es necesario reforzar en estos procesos.
- Durante el desarrollo de esta investigación, se observa que la elaboración de la presente guía solo es uno de los posibles pasos a dar, por parte de las distintas empresas de desarrollo de software, en la búsqueda del mejor camino para gestionar los riesgos de los requerimientos en sus proyectos. Cada compañía cuenta con diferentes necesidades y aproximaciones en el trabajo diario, sin embargo, los pasos

planteados aquí pueden ser una fuente importante para abordar los distintos enfoques que se tengan.

- Al obtener resultados tan favorables en la validación del instrumento construido se encuentra que este puede ser aplicado con alta confiabilidad por las compañías que encuentren similitudes entre su marco de trabajo y las prácticas propuestas en el documento. Sin embargo, es importante aclarar que el instrumento puede tener el resultado planteado o uno completamente diferente, dependiendo de las variables externas que impacten cada compañía como lo sea su estructura organizacional, visión, prácticas, entre otros. Por lo tanto, no se puede concluir que la guía cuente con un 100% de eficiencia ya que se observa la necesidad de mejoras y adaptaciones a cada paso en particular.
- Se ha incurrido en el error de creer que los proyectos de desarrollo, al ser ágiles, no necesitan control alguno ni procesos a través de su ciclo de vida, lo cual ha llevado al fracaso de los proyectos. Esta guía unió la robustez de estándares como el PMI y la agilidad de los marcos de trabajo empleados en el desarrollo de software para facilitar un conjunto de procesos que permitan reducir la probabilidad de fracaso ante la falta de gestión de los requerimientos, dada la alta incertidumbre en este tipo de proyectos.

Recomendaciones

- La guía propuesta en este trabajo cuenta con formatos o plantillas de soporte para su aplicación práctica, sin embargo, es posible utilizar los formatos que posean las compañías en cada paso de la misma, si estos concuerdan con la estructura.
- El planteamiento inicial de la guía cuenta con ciertos roles y responsables para cada paso planteado. Es importante mencionar que no todas las empresas cuentan con todos estos roles en sus estructuras, así que se sugiere a la compañía seleccionar el responsable en cada paso a la hora de ponerla en práctica, considerando las posibles cualidades que se requieran.

- Previo a la aplicación de la guía metodológica se recomienda que las empresas cuenten con conocimiento sobre el trabajo mediante métodos ágiles, ya que la guía se presenta como una herramienta de soporte a estos modelos de trabajo, más no como la base teórica de los mismos.
- Si se desea una gestión de riesgos de requerimientos más robusta y se cuenta con sistemas computacionales desarrollados para estas funciones, la guía puede incrementar su nivel de efectividad a la hora de priorizar, cuantificar y mitigar los riesgos principales de manera exitosa.

Trabajos futuros

- A través del resultado del trabajo propuesto podemos evidenciar la necesidad de profundizar en diferentes temas con respecto a proyectos de desarrollo de software enfocado a cada sector o rama de trabajo. El experto Miguel Alejandro López encontró diferentes puntos a modificar para aplicar la guía a los proyectos de su campo de acción, el cual corresponde al desarrollo de software para procesos industriales de precisión donde hay sistemas de medición crítica al ser parte del brazo tecnológico de una empresa petrolera. En estos ambientes, los sistemas no pueden permitir la iteración de prueba y error. Explorar este tipo de proyectos puede ser un trabajo futuro a desarrollarse.
- El objetivo de este trabajo era generar una guía para marcos de trabajo ágiles, por lo cual la guía propuesta debería contar con una característica de fácil manejo y sin extensos pasos que conllevan a largas metodologías para gestionar riesgos sin cabida en la agilidad. En el proceso de refinación del instrumento logramos convertir la guía inicial planteada de cerca de 19 pasos a una más concisa y directa de 12 pasos. El resultado fue una aceptación unánime por parte de los expertos al campo de estudio; aun así, un comentario común es que algunos pasos pueden unificarse para reducir aún más la cantidad de estos. Este proceso podría realizarse en un trabajo posterior.

- En proyectos de desarrollo de software muchas metodologías y/o marcos de trabajo cuentan con similitudes, por lo tanto, valdría la pena analizar si la guía metodológica propuesta puede aplicarse para distintos marcos de trabajo a los planteados en esta investigación, dada la necesidad de acotar un alcance definido.
- La guía elaborada se centra en la gestión de riesgos de requerimientos en proyectos de desarrollo de software, sin embargo, los riesgos de los proyectos son diversificados y se puede enfocar los estudios a distintos tipos de riesgos o extender el alcance del presente trabajo. Un trabajo valioso y complementario sería extender el alcance de la gestión de riesgos a los que son de carácter técnico o de otro tipo.

Bibliografía

Alshammri, M., Qin, S. (2017) A hybrid simulation model of individual and team performance in software project environment. Proceedings - 22nd International Congress on Modelling and Simulation, MODSIM 2017.

Álvarez, A., De las Heras, R. y Lasa, C. (2012). Métodos ágiles y scrum. Madrid: Anaya.

Anil Kumar, S. (2020) Importance of Proper Pairing in Agile Teams Reinforced with Umbrella Traversal Problem Proceedings of the International Conference on Intelligent Computing and Control Systems, ICICCS 2020.

Association for Project Management. (2004). *Project Risk Analysis and Management Guide*.

<https://apmv1livestorage.blob.core.windows.net/legacyimages/pram%20guide%20-%20ma.pdf>

Arboleda, C. 2018. Los enfoques ágiles y la teoría del conocimiento aplicados a los proyectos de desarrollo de software. Tesis maestría. Universidad EAFIT.

Archibald, R.D., (1994) Project Management: La gestione di progetti e programmi complessi, Franco Angeli, Milano, ISBN-10: 8846451791 / ISBN-13: 978-8846451798

Atifi, M., Marzak, A. (2019) A methodology to do model-based testing using FMEA. ACM International Conference Proceeding Series.

Balaguera D., Cabrera J., Cuadros F. (2017). Identificación y análisis de factores de éxito y fracaso en la gerencia de proyectos - Caso concesión vial Córdoba-Sucre. (tesis Especialización). Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

- Birant, K.U., Işık, A.H., Batar, M. (2020) Tangibility of Fuzzy Approach Risk Assessment in Distributed Software Development Projects. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies.
- Boehm, B. W. (1991). Software risk management: principles and practices. *IEEE software*, 8(1), 32-41.
- Camargo J. (2013). Diseño, presentación y propuesta de implementación de una Guía Técnica para la Administración y Gestión Eficaz del Riesgo Institucional en la Fuerza Aérea Colombiana, basada en la NTC - ISO 31000:2011 y buenas prácticas organizacionales alineadas con el Sistema de Gestión Integrado. Trabajo de grado de especialización. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Carreño E, Jimenez L. (2016). Elaboración de una guía para auditoría a la gerencia de proyectos de desarrollo de software con enfoque PMI®, aplicable a las áreas de alcance, tiempo y costo. Trabajo de grado de Maestría. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Chávez López, S. 2018. El Concepto de Riesgo. Recursos Naturales y Sociedad, 2018. Vol. 4 (1): 32-52. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2018.04.04.01.0003>
- Cazorla, L. (2010). *Estudio de la metodología de Gestión de Proyectos PRINCE2: Aplicación a un caso práctico*. [Trabajo de grado, Universidad de Málaga].
<http://www.lcc.uma.es/~guzman/prince2/PRINCE2.pdf>
- Claes, M., Mäntylä, M.V., Kuutila, M., Adams, B. (2018) Do programmers work at night or during the weekend? Proceedings - International Conference on Software Engineering.
- Claes, M., Mantyla, M., Kuutila, M., Adams, B. (2017) IEEE Abnormal Working Hours: Effect of Rapid Releases and Implications to Work Content. International Working Conference on Mining Software Repositories.
- Dasanayake, S., Aaramaa, S., Markkula, J., Oivo, M. (2019) Impact of requirements volatility

on software architecture: How do software teams keep up with ever-changing requirements?. *Journal of Software: Evolution and Process*.

De La Cruz, C., Castro, Gustavo. (2015) Metodología para la adquisición y gestión de requerimientos en el desarrollo de software para pequeñas y medianas empresas (pymes) del departamento de Risaralda. Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica de Pereira.

Ebad, S.A. (2018) An exploratory study of ICT projects failure in emerging markets. *Journal of Global Information Technology Management* 21(2), pp. 139-160.

Eurogroup consortium (1994) "Euromethod: Strategy Model", Version 0

Fernández L., Bernad P. (2014). Gestión de riesgos en proyectos de desarrollo de software en España: estudio de la situación. *Rev.fac.ing.univ. Antioquia no.70 Medellín*.

Fowler, M. (2005). Predictive versus adaptive. Recuperado de <http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html#PredictiveVersusAdaptive>

Fucci, D., Palomares, C., Franch, X., Costal, D., Raatikainen, M., Stettinger, M., Kurtanovic, Z., Kojo, T., Koenig, L., Falkner, A., Schenner, G., Brasca, F., Männistö, T., Felfernig, A., Maalej, W. (2018) Needs and challenges for a platform to support large-scale requirements engineering: A multiple-case study. *International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, art. no. a19.

García Y., Muñoz M., Mejía J., Martínez J., Gasca G., Hincapié J. (2017) Desarrollo de Herramientas Enfocadas en Ayudar a las Pymes de Desarrollo de Software en la Implementación de Buenas Prácticas de Gestión de Proyectos. *ReCIBE. Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica*, vol. 6, núm. 1, 2017. Universidad de Guadalajara.

Gluch, D., (1994) A construct for describing software development risks", Technical Report CMU/SEI-94-TR-14, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.

Guillart, S. (2018). *Análisis del área “gestión de riesgos del proyecto” comparando los principales estándares y metodologías de dirección de proyectos (PMBok – PMI, PRINCE2 – OGC, PM2 – CE, ICB 4 – IPMA Y PRAM – APM)*. [Trabajo final de máster, Universidad Politécnica de Valencia].

https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/128257/20058346T_TFM_15643063895476827010539314827924.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hammad, M., Abbasi, A., Chakraborty, R.K., Ryan, M.J. (2020) Predicting the critical path changes using sensitivity analysis: a delay analysis approach. *International Journal of Managing Projects in Business*.

Herman, B. & Siegelau, J. M. (2009). Is this really worth the effort? The need for a business case. Paper presented at PMI® Global Congress 2009—North America, Orlando, FL. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

Hron, M. & Obwegeser, N. (2022). Why and how is Scrum being adapted in practice: A systematic review. *Journal of Systems and Software*. Volume 183, January 2022. United States of America.

IEEE Standards Association (2013). IEEE Recommended practice for software requirements specifications. IEEE Std 830. Institute, S. E. CMMI.

IEEE Standards Association (2011). IEEE Systems and software engineering —Life cycle processes — Requirements engineering. IEEE Std 29148. Institute, S. E. CMMI.

IEEE Standards Association (2009). IEEE Systems and software engineering—Guide for requirements engineering tool capabilities. IEEE Std 24766. Institute, S. E. CMMI.

IEEE Standards Association (1998). IEEE Systems and software engineering—Guide for Developing System Requirements Specifications. IEEE Std 1233. Institute, S. E. CMMI.

IEEE Standards Association (2015). IEEE Systems and software engineering—System life cycle processes. IEEE Std 15288. Institute, S. E. CMMI.

International Institute of Business Analysis (2015). A guide to the business analysis body of knowledge BABOK. International Institute of Business Analysis. Versión 3.0.

International Organization for Association. (2018). *ISO 31000 Gestión del riesgo – directrices*. Ginebra.

<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/65694/f3ac038b17e644928de04dbd9b8e6d6b/ISO-31000-2018.pdf>

International Project Management Association. (2015). *Base para la Competencia Individual en dirección de proyectos, programas y carteras de proyectos*. Zúrich, Suiza: IPMA. <https://ipmamexico.com/wp-content/uploads/2019/12/ICB4.pdf>

Instituto Lean Management (s. f.). ¿Que es Lean? Recuperado de <http://www.institutolean.org/es/acerca-de/que-es-lean/70-definicion>

Islam G., Storer, T. (2020) *A case study of agile software development for safety-Critical systems projects*. Reliability Engineering and System Safety.

Jaureche, S. (2012). *Métodos de gestión de riesgos en proyectos de software*. Tesis de maestría en computación. Universidad de la República Oriental de Uruguay.

Johnson J. (2018). CHAOS Report: Decision Latency Theory: It's All About the Interval. Standish group.

Julián Pérez Porto. Publicado: 2008. Actualizado: 2021. Definicion.de: Concepto de gestión (<https://definicion.de/gestion/>)

Kaehler B, Grundei J, (2019) HR Governance a Theoretical Introduction, Spring <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-94526-2>

- Kaminski, P., (2017). Mitigating software-related business risk requires systems perspective. Cutter Consortium Digital Paper works.
- Klein, J.H., Powell, P., and Chapman, C. (1994). Project risk assessment based on prototype activities, *Journal Opl Research Society*, 45(7), 749–57.
- Khan, K., Kumar, P., Ahmad, A., Riaz, T., Anwer, M., (2011) Development Life Cycle: The Industry Practices”, Ninth International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications.
- Kirk, D. (2000). Managing expectations. *PM Network*, 14(8), 59–62.
- Knowledge Management Terms. (2009). Recuperado de Noviembre 2, 2009 de Stuhlman Management Consultants: <http://home.earthlink.net/~ddstuhlman/defin1.htm>
- Kontio, J. (1996). The RiskIt Method for Software Risk Management, CS-TR-3782 UMIACSTR-97-38, University of Maryland.
- Kourounakis, N & Maraslis, A. (2018). *PM²Project Management Methodology PM²*. Luxemburgo. <http://www.pm2alliance.eu/wp-content/uploads/2019/05/PM%C2%B2-project-management-methodology.pdf>
- Larson, R. & Larson, E. (2011). Creating bulletproof business cases. Paper presented at PMI® Global Congress 2011—North America, Dallas, TX. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Leishman, T., Cook, D. (2002) Requirements Risks Can Drown Software Projects. *Cross Talk – The Journal of Defense Software Engineering*
- Lima, M., Ahmed, I., Conte, T., Oliveira, E., Gadelha, B. (2019) Land of Lost Knowledge: An Initial Investigation into Projects Lost Knowledge. *International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*.
- Llamas Fernández, F. J. y Fernández Rodríguez, J. C. (2018). La metodología Lean Startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento. *Revista EAN*, 84, (pp 79-95). DOI:

<https://doi.org/10.21158/01208160.n84.2018.1918>

- Lopez-Arredondo, L.P., Perez, C.B., Villavicencio-Navarro, J., Encinas, M., Inzunza-Mejia, P. (2019) Reengineering of the software development process in a technology services company Business. *Process Management Journal*.
- Maida E., Pacienza J. (2015). Metodologías de Desarrollo de Software. Tesis Final de Licenciatura en Sistemas y Computación. Tesis de Licenciatura en Sistemas y Computación. Facultad de Química e Ingeniería “Fray Rogelio Bacon”. Universidad Católica Argentina. Tomado de: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- Malak, A., Alrashedi, M., Ahmad, O., (...), Alsaad, R., Jaber, H. (2020) Managing project delays: Simulation-based methodology for project scheduling. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Manjula, R., Thirumalai Selvi, R. (2018) Estimating preliminary cost of project with historical usecases in agile to improve productivity. *International Journal of Civil Engineering and Technology* 9(5), pp. 566-574.
- Masso, J., Pino, F.J., Pardo, C., García, F., Piattini, M. (2020) Risk management in the software life cycle: A systematic literature review. *Computer Standards and Interfaces*.
- Martínez, Aurora. (Última edición:28 de julio del 2021). Definición de Riesgo. Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/riesgo/>. Consultado el 31 de marzo del 2022
- Martinez, J.R., Palacio, R.R., Vizcaino, A., Cortez, J., Menendez, V.H. (2018) Supporting expertise location in coding phase of software development process. *IEEE Latin America Transactions*.
- Martínez S. (2015). El crecimiento de la industria del software en Colombia: un análisis sistémico. *Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq* [online]. 2015, n.23, pp.95-106.

- McFarlan, W. (1982) Portfolio Approach to Information Systems. *Journal of Systems Management*. ASIN: B0006YK1CW
- Meli, R., (1998) SAFE: a method to understand, reduce, and accept project risk. ESCOMENCRESS 98. *Project Control for 2000 and Beyond*
- Misirli, A.T., Verner, J., Markkula, J., Oivo, M. (2014) A survey on project factors that motivate Finnish software engineers. *Proceedings - International Conference on Research Challenges in Information Science*.
- Montes de Oca, J. & Pérez, M. D. (2014). *Comparación de metodologías de gerencia en proyectos PRINCE2 y PMBoK5*. [Trabajo de grado especialización, Universidad EAN].
<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/7024/PerezManuel2014.pdf?sequence=2>
- Mora, F. (2018) Guía de buenas prácticas para la gestión de las comunicaciones en proyectos. Instituto Tecnológico de Costa Rica. (tesis Maestría). Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Murillo, P., Rivas, S. (2015). Propuesta metodológica para la gestión del riesgo en microempresas comercializadoras de electrodomésticos basada en los modelos ISO 31000: 2011 y OHSAS.
- Nayak, I. (2018). Risk and Uncertainty of IT Service Provider: A Literature Review. *Vilakshan: The XIMB Journal of Management*, 15/16(2&(1&2)), 73–94
- Neves, S.M., da Silva, C.E.S., Salomon, V.A.P., da Silva, A.F., Sotomonte, B.E.P. (2014) Risk management in software projects through Knowledge Management techniques: Cases in Brazilian Incubated Technology-Based Firms. *International Journal of Project Management* 32(1), pp. 125-138.

Obando (2015). Estimación de riesgos en la etapa de planeación en proyectos de software. Escuela de Sistemas. Universidad Nacional.

Ojeda, M.C.C., Rodríguez, F.Á., Collazos, C.A. (2019) Identifying collaborative aspects during software product lines scoping. ACM International Conference Proceeding Series.

Orjuela, A., Rojas, M. (2008). *las metodologías de desarrollo ágil como una oportunidad para la ingeniería del software educativo*. Avances en Sistemas e Informática, 5(2). Recuperado a partir de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avances/article/view/10037>.

Packowski, S. (2009) A lightweight and flexible process for designing intuitive error handling and effective error messages Proceedings of the 2009 Conference of the Center for Advanced Studies on Collaborative Research, CASCON '09.

Palacio, C. (2015) *Guía metodológica de apoyo para la gestión de riesgos en proyectos de consultoría. Casos de estudio firma VCO S.A.* [Tesis de maestría, Universidad de la Salle].
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=maest_ingeneria

Pedrosa, I., Suárez Álvarez, J., & García Cueto, E. (2013). Evidencias sobre la validez de contenido: Avances teóricos y métodos para su estimación

Pellegrini, F., Anjos, M., Florentin, F., Correia, W., Quintino, J. (2020) How to prioritize accessibility in agile projects . Advances in Intelligent Systems and Computing.

Pérez O., Zulueta Y. (2013). Proceso para gestionar riesgos en proyectos de desarrollo de software. Rev cuba cienc informat vol.7 no.2 La Habana.

Phillips, M.R. (2015) Exploring possibilities and creating sustaining solutions, but which

approach to VM should I use? HKIVM-SAVE International Conference 2015: Discover Hidden Values, HKIVM-SAVE 2015, Proceedings.

Pieber, B., Ohler, K., Ehegötz, M. (2016) University of Vienna's U:SPACE turning around a failed large project by becoming agile. Lecture Notes in Business Information Processing 251, pp. 217-225.

Project Management Institute. (2017). A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) (6th ed.). Project Management Institute.

Project Management Institute. (2017). Guia práctica de ágil. Project Management Institute.

Prenner, N., Klünder, J., Schneider, K. (2018) Making meeting success measurable by participants' feedback. Proceedings - International Conference on Software Engineering.

Rana, M.E., Wei, W. (2020) A Machine Learning based Software Project Schedule Management Solution. Test Engineering and Management.

Ries, E. (2009). Minimum Viable Product: A guide. Recuperado de <http://www.Startuplessonslearned.com/2009/08/minimum-viable-product-guide.html>

Ries, E. (2012). El método Lean Startup. Barcelona: Deusto.

Rodríguez, P., Mäntylä, M., Oivo, M., Lwakatare, L. E., Seppänen, P., & Kuvaja, P. (2018). "Advances in Using Agile and Lean Processes for Software Development". Advances in Computers (Vol. 113, pp. 135-224). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2018.03.014>

Rosselo, V. (2019). Que son las metodologías ágiles y cuáles son sus ventajas. Obtenido de <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Saif Ul Haq, Changyong Liang, Dongxiao Gu, Jia Tina Du & Shuping Zhao (2018) Project Governance, Project Performance, and the Mediating Role of Project Quality and

Project Management Risk: An Agency Theory Perspective, Engineering Management Journal, 30:4, 274-292.

Sakhrawi Z, Sellami A, Bouassida N. (2021) Requirements change requests classification: An ontology-based approach. Intelligent Systems Design and Applications pp 487-496

Samer, R., Stettinger, M., Felfernig, A., Franch, X., Falkner, A. (2020) Intelligent recommendation and decision technologies for community-driven requirements engineering. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications 325, pp. 3017-3025

Sardjono, W., Retnowardhani, A. (2019) Analysis of Failure Factors in Information Systems Project for Software Implementation at the organization. Proceedings of 2019 International Conference on Information Management and Technology, ICIMTech 20198843725, pp. 141-145.

Schwaber K., Sutherland J. (2020) La Guía de Scrum – La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. Tomado de: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>

Sinha, R.R., Gora, R.K. (2021) Software effort estimation using machine learning techniques. Lecture Notes in Networks and Systems.

Sommerville I. (2011). Software engineering. 9th edition. Pearson.

Sońta-Drączkowska, E., Mroźewski, M. (2020) Exploring the Role of Project Management in Product Development of New Technology-Based Firms. Project Management Journal 51(3).

Standish Group (1995) The CHAOS report.

Suryawanshi, R.S., Kadam, A., Anekar, D.R. (2020) Software defect prediction: A survey with machine learning approach. International Journal of Advanced Science and Technology.

- Tavares, B., Silva, C., Diniz, A. (2018) practices to improve Risk Management in Agile Projects. *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*. Vol. 29, No. 2
- Ul Haq, Gu, Liang, Abdullah. (2019) Project governance mechanisms and the performance of software development projects: Moderating role of requirements risk. *International Journal of Project Management* 37 (2019) 533– 548.
- Ulstein, B.A., Gillikin, D. (2019). Accurate and timely ship design proposal development using product lifecycle management. RINA Royal Institution of Naval Architects - 19th International Conference on Computer Applications in Shipbuilding, ICCAS 2019.
- Van Scoy, Roger L. “*Software Development Risk: Opportunity, Not Problem*” (CMU/SEI-92- TR-30, ADA 258743), Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1992
- Varas, M. (2000). Gestión de proyectos de desarrollo de software. *Departamento de Ingeniería Informática y Ciencias de la Computación-- Universidad de Concepción*.
- Van Der Sterren, M., Golding, B. (2018) Agile modelling: Current practice, fad or future? *Hydrology and Water Resources Symposium, HWRS 2018: Water and Communities* pp. 873-883.
- Williams, L. (2010). "Agile software development methodologies and practices". *Advances in Computers* (Vol. 80, pp. 1-44).
- Xavier, J. (2012). 75 % of Startups fail, but it's no biggie. Recuperado de <https://www.bizjournals.com/sanjose/blog/2012/09/most-Startups-fail-says-harvard.html>

Anexo A.A. Gestión de Riesgos IPMA

IPMA, International Project Management Association (en español, Asociación Internacional para la Dirección de Proyectos) fue fundada en Suiza en 1965 y tiene su sede en los Países Bajos. También es conocida como INTERNET (INTERnational NETwork) e IMSA (International Management Systems Association).

IPMA tiene su enfoque relacionado con las competencias, definidos como el ojo de la competencia. Estas competencias deben ser la integración base que debe poseer cualquier directivo, gestor o coordinador de proyectos.



Ilustración N. ° 1 - IPMA, International Project Management Association

Fuente: Base para la Competencia Individual, en base al ICB-IPMA Competence Baseline Versión 4.0

El éxito de cualquier coordinador, director o gestor de proyectos va de la mano de cómo se desarrollan estas tres competencias, con el fin de ejecutar buenos planes y obtener los resultados esperados, por esta razón IPMA desglosa las competencias prácticas en 14 elementos, la competencia personas en 10 elementos y la competencia de perspectiva en 5, siendo así 29 elementos que ayuda a los directores a planificar y controlar el proyecto, para buscar el éxito en diversos ámbitos como el contexto organizacional, económico y social del mismo.

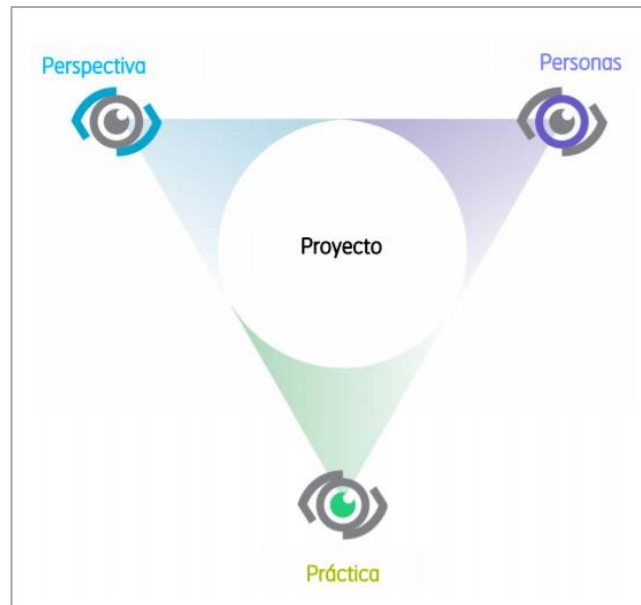


Ilustración N.º 2 - Competencia Individual en base al ICB-IPMA

Fuente: Base para la Competencia Individual, en base al ICB-IPMA Competence Baseline Versión 4.0

El Ojo de la Competencia de IPMA tiene cabida en los tres dominios de dirección de proyectos, dirección de programas y dirección portafolios.

El ICB (Individual Competence Baseline) es el documento base que contribuye al marco común de la IPMA, documento que todas las Asociaciones Miembros del IPMA y cuerpos de Certificación deben adoptar para asegurar que los estándares se apliquen y sean consistentes.

Volviendo con las competencias que IPMA tiene como base en su estándar, vamos a revisar cada una en detalle.

En la competencia de personas los elementos que forman parte son:

- Autorreflexión y autogestión.
- Integridad personal y fiabilidad.
- Comunicación personal.
- Relaciones y participación.
- Liderazgo.
- Trabajo en equipo.

- Conflictos y crisis.
- Ingenio.
- Negociación.
- Orientación a resultados.

Cabe resaltar que en esta competencia su enfoque está orientado a competencias personales e interpersonales que se necesitan el éxito de un proyecto, programa y portafolio. Además, hace hincapié en que la cultura organizacional es una variable condicional, que debe ser referenciada en la definición del proyecto, programa y portafolio.

En la competencia perspectiva los elementos que forman parte son:

- Estrategia
- Gobernanza, estructuras y procesos
- Cumplimiento, estándares y regulaciones
- Poder e interés
- La Cultura y valores

Esta competencia reúne diversos métodos, instrumentos y técnicas con las cuales los integrantes de una organización interactúan en su entorno.

En la competencia practica los elementos que forman parte son:

- Diseño de proyecto, programa o cartera de proyectos.
- Los Requisitos, objetivos y beneficio.
- El Alcance.
- Tiempo.
- Organización e información.
- Calidad.
- Finanzas.
- Recursos.
- Aprovisionamiento y asociación.
- Planificación y control.
- Riesgos y oportunidades.

- Partes interesadas.
- Cambio y transformación.
- Seleccionar y equilibrar.

Los elementos de esta competencia pueden ser alterados en cuanto a uso dependiendo de la complejidad el proyecto o del tipo de industria.

Esta competencia es fundamental para este trabajo de investigación debido a que corresponde a las áreas que conciernen a los riesgos y oportunidades.

Riesgo y oportunidad

Involucran identificaciones, evaluaciones, planes de acción o respuesta, implementaciones asociadas a el control de riesgos y oportunidades, el desarrollo de esta gestión permite la toma decisiones de manera asertiva, priorizando las acciones a realizar, segmentando actividades alternas por importancia o impacto. Es un proceso continuo que se ejecuta durante el ciclo de vida del proyecto.

Su propósito es brindar herramientas a los directores o gestores del proyecto, para entender de manera efectiva los riesgos y las oportunidades, así mismo, las respuestas o planes estratégicos que se deben implementar para mitigarlos.

El director o gestor del proyecto debe mantener un compromiso consigo mismo y con los integrantes de su equipo del proyecto de manera proactiva, y dedicar sus esfuerzos a la gestión de riesgos, debe tener una constante interacción con las partes interesadas en esta fase del proyecto, y si es necesario contar con expertos en la gestión de riesgos.

Los conocimientos que debe tener un director son:

- Estrategias para gestionar riesgos y oportunidades.
- Planes de contingencia, planes alternativos.
- Coste y duración de las reservas de contingencia.

- Valor monetario esperado.
- Herramientas y técnicas de evaluación cualitativa de riesgos.
- Herramientas y técnicas de evaluación cuantitativa de riesgos.
- Estrategias y planes de respuesta a riesgos y oportunidades.
- Técnicas y herramientas de identificación de riesgos.
- Planificación de escenarios.
- Análisis de sensibilidad.
- Análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO).
- Exposición, apetito, aversión y tolerancia al riesgo.
- Riesgos del proyecto o programa y riesgos del negocio (y oportunidades).
- Riesgo residual.
- Probabilidad, impacto y proximidad de riesgos y oportunidades.
- Propietario del riesgo.
- Registro de riesgos.

Estas son las destrezas y habilidades con las que directores debe contar:

- Técnicas de identificación de riesgos y oportunidades.
- Técnicas de evaluación de riesgos y oportunidades.
- Desarrollo de planes de respuesta a riesgos y oportunidades.
- Implementar, supervisar y controlar los planes de respuesta a riesgos y oportunidades.
- Implementar, supervisar y controlar las estrategias generales de gestión de riesgos y oportunidades.
- Análisis de Monte Carlo.
- Árboles de decisión.

Los elementos con los que se relaciona con las otras competencias:

- Todos los demás EC de Práctica.
- Perspectiva 1: Estrategia.
- Perspectiva 2: Gobernanza, estructuras y procesos.
- Perspectiva 3: Cumplimiento, estándares y regulaciones.

- Perspectiva 4: Poder e interés.
- Personas 5: Liderazgo.
- Personas 7: Conflicto y crisis.
- Personas 8: Ingenio.

Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de riesgos

Tiene como objetivo asegurar que los riesgos y las oportunidades se gestionen de forma coherente y sistemática a lo largo del proyecto, así mismo, debe incluir que métodos deben usar para identificar, categorizar, evaluar, analizar y controlar los riesgos, y orientarlos a la política de gestión de riesgos de cada organización.

Los indicadores de desempeño en un sistema de gestión de riesgos son:

- Identificar un rango de modelos de gestión de riesgos.
- Desarrollar un sistema de gestión de riesgos acorde con las políticas de la organización y los estándares internacionales.
- Hay que asegurar que la aplicación del sistema de gestión de riesgos sea correcta.

Identificación de los riesgos y las oportunidades

El director del programa debe tener como responsabilidad principal identificar los riesgos y sus principales fuentes, e involucrar a todo su equipo en la gestión. El director puede escoger diversos mecanismos para reducir los riesgos, buscando entre diversas fuentes de información, como la literatura, lecciones aprendidas, sesiones con los integrantes del equipo y las partes interesadas, consultoría por parte de expertos, etc. Independientemente del mecanismo a utilizar es importante resaltar que este proceso debe ser continuo.

Los indicadores de desempeño en para identificar riesgos son:

- Resaltar con su debida descripción las posibles fuentes de riesgos y oportunidades y las diferencias entre ellas.

- Identificar todos los riesgos y oportunidades asociados al proyecto.
- Documentar la lista de los riesgos y las oportunidades identificados.

Evaluación de la probabilidad e impacto de los riesgos y oportunidades

El director responsable de la evaluación continua de los riesgos y oportunidades previamente identificados.

IPMA resalta los mecanismos de reducción o mitigación de la incertidumbre asociados a la identificación temprana de los riesgos, tomando con referencia un análisis cualitativo previo de los posibles factores del entorno que pueden afectar el proyecto, y finaliza con el análisis cuantitativo de los riesgos más predominantes.

Entrando más en detalle con respecto a la gestión de riesgos según IPMA, es un proceso de constante actividad, dado así ya que tiene lugar en las fases del ciclo de vida del proyecto, desde su inicio hasta su fin, las lecciones aprendidas durante las gestiones de riesgos dan cabida a una importante contribución para el éxito de la organización en futuros proyectos.

Como lo mencionamos anteriormente IPMA hace hincapié en los mecanismos de reducción o mitigación de la incertidumbre cuando el producto se divide en parte de los componentes, ese decir, desglosar cada componente, asociarlo a una estimación ponderada, y sumarlo con el fin de obtener una estimación menor a la estimación total del producto. Esta actividad tiene como función ir reduciendo cada estimación de los costes del proyecto con el fin de ir reduciendo el riesgo hasta el límite de aceptación, con lo cual nos permite un control aceptable del mismo, esta técnica también es aplicada en la duración de las actividades de planeación del proyecto con el mismo propósito del ejercicio de costos, reducir la incertidumbre de la duración del proyecto.

La evaluación cualitativa asociada a los riesgos tiene como función facilitar un ranking en relación con la importancia del impacto y probabilidad de ocurrencia. Este

ranking nos permite crear la estrategia adecuada que nos permitirá afrontar el riesgo e identificar la posible oportunidad de mejora que impulse el proyecto al objetivo final. Un resultado óptimo que la estrategia me va a permitir es eliminar un riesgo, reducirlo, transferirlo, mitigarlo temporalmente hasta implementar otra acción a realizar, desarrollar diversos planes de contingencia o planes de acción, que nos permitan aceptar el riesgo, los resultados son diversos, pero son positivos para el objetivo del proyecto.

Cabe resaltar que pueden existir diversos riesgos que no pueden ser aceptados o controlados, y requieren un plan de respuesta a estructurado y detallado. El plan de respuesta en este caso puede afectar varios procesos del proyecto, ya sea retrasarlos actualizarlos, cambiarlos, etc. Es por eso por lo que el plan de respuesta deber ser controlado muy al detalle y constantemente actualizado cuando nuevos riesgos emergen o cuando la importancia de estos varía.

La evaluación cuantitativa permite aportar un valor numérico asociado al efecto que se espera del riesgo identificado, existen diversos mecanismos de evaluación, como las decisiones en árbol, análisis Monte Carlo o la planificación de escenarios, son técnicas muy útiles para realizar el análisis cuantitativo.

Los indicadores de desempeño para evaluar los riesgos son:

- Participar activamente en la evaluación cualitativa de riesgos y oportunidades.
- Participa activamente en la evaluación cuantitativa de riesgos y oportunidades
- Documentar la lista de los riesgos y las oportunidades identificados.
- Construir e desarrollar un árbol de decisión de riesgos y oportunidades con resultados.

Selección de estrategias e implementación de planes de respuesta para los riesgos y Oportunidades

Como ultima responsabilidad, el director debe tener en cuenta la implementación continua de las soluciones optimas encontradas para cada riesgo y/o oportunidad asociada al riesgo, en este proceso se evalúa es el tipo de respuesta no el riesgo, con el fin de seleccionar la respuesta más apropiada.

Estas son las opciones de respuesta frente a un riesgo:

- Evitar el riesgo no realizando la actividad que da lugar al riesgo.
- Aceptar el riesgo con el fin de aprovechar una oportunidad.
- Eliminar la fuente del riesgo.
- Cambiar la probabilidad del riesgo usando un mecanismo de reducción de incertidumbre.
- Cambiar los efectos o las consecuencias.
- Compartir y dividir el riesgo con otra parte o partes (incluyendo contratos y financiación del riesgo).
- Aceptar el riesgo como resultado de una decisión informada.
- Preparar e implementar un plan de acción o plan de contingencia.

Cabe resaltar que aun después de implementar la solución para mitigar el riesgo, puede persistir un riesgo residual que debe continuar siendo gestionado.

Los indicadores de desempeño para seleccionar e implementar las soluciones para los riesgos son:

- Documentar los múltiples métodos para implementar una estrategia elegida para el proceso de gestión de riesgos y oportunidades.
- Evaluar las respuestas a los riesgos y oportunidades, incluyendo sus fortalezas y debilidades.
- Evaluar los métodos alternativos para implementar un plan de respuesta a riesgos y oportunidades.
- Implementar y comunicar el plan de respuesta para los riesgos y oportunidades.

Evaluar y hacer seguimiento a riesgos, oportunidades y a las respuestas implementadas

Una vez se han implementado los planes de respuesta a la gestión de riesgos, debe hacerse un seguimiento continuo a los riesgos y oportunidades gestionados, medir nuevamente la probabilidad del riesgo, así mismo, identificar nuevos riesgos asociados a la

gestión previamente realizada, cada acción realizada sobre un riesgo puede generar un nuevo riesgo no identificado, este proceso deber ser continuo con el fin de reducir todos los riesgos posibles.

Los indicadores de desempeño para evaluar los planes de respuesta son:

- Hacer seguimiento, controlar y vigilar la ejecución de un plan de respuesta a riesgos y oportunidades.
- Comunicar los riesgos, las oportunidades y las repercusiones de las respuestas seleccionadas.

En resumen, los indicadores clave de competencia de la gestión de riesgos son los siguientes.

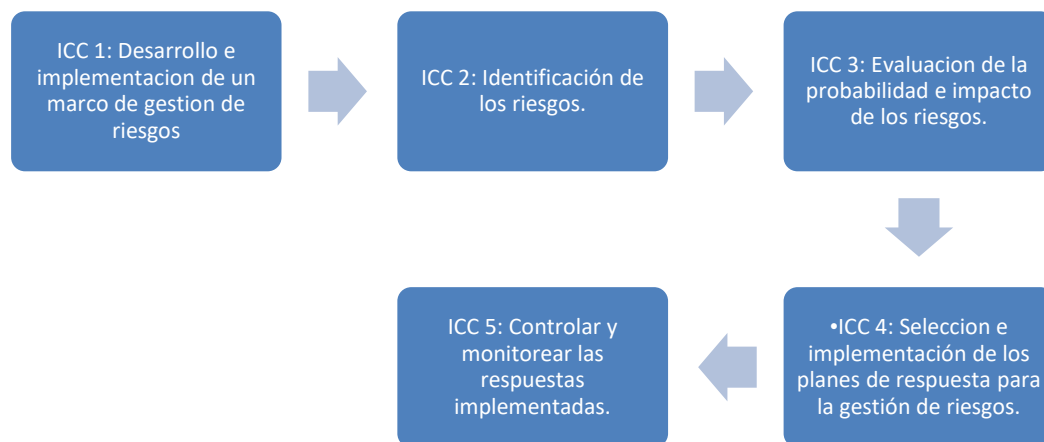


Ilustración N° 3 Indicadores de competencia ICB-IPMA

Fuente: Elaboración propia, en base al ICB-IPMA Competence Baseline Versión 4.0

Roles y responsabilidades

IPMA tiene como enfoque central las competencias que debe desarrollar cualquier individuo en la gestión de riesgos, no propone roles o funciones específicas, solo establece que conocimientos y habilidades para el éxito gestión de riesgos.

Anexo A.B. Gestión de Riesgos ISO 31000:2018

ISO 31000 hace referencia en la gestión de riesgos como un conjunto de principios, los cuales aportar valor al proceso; un marco de referencia que suministra competencias para el liderazgo y compromiso con la toma de decisiones, así mismo un proceso secuencial estructurado para la gestión de riesgos.

Principios

Los principios nos dan una orientación de las características de una gestión de riesgos efectiva, deben ser comunicados con respecto a su propósito y su valor. Los principios son la base de la gestión de riesgos y se deben mencionar cuando se establece el marco de referencia y los procesos de la gestión de riesgos de la organización.

Estos principios debieran ser la guía de la organización para gestionar los efectos de la incertidumbre en los objetivos de gestión.

Los **principios** de la norma ISO 31000 se establecen de la siguiente manera:



Ilustración N°4 Indicadores de competencia ISO 31000

Fuente: NORMA INTERNACIONAL ISO 31000 Administración/Gestión de riesgos — Lineamientos guía Segunda edición 2018-02

El principio de mayor importancia es la creación y protección del valor debido a

que es la base sobre la cual se desarrollan el resto de los principios.

- Tiene que estar **integrada** al resto de procesos de la organización.
- Tiene que ser **estructurado y exhaustivo** en el detalle, es decir, tiene que presentar resultados consistentes y de fácil interpretación.
- Debe ser **adaptable**, con el fin de pueda estar **ajustada** al contexto organizacional y esté relacionado con los objetivos.
- Tiene que ser **inclusiva** e involucrar a cada una de las partes interesadas con el fin de considerar su conocimiento, puntos de vista y percepciones del riesgo para tener en cuenta, esto fomenta mayor toma de conciencia en la toma de decisiones y una gestión del riesgo informada.
- **Dinámica** y que responda a los cambios o pueda anticiparse a ellos. La gestión de riesgos anticipa, detecta, analiza y responde a esos cambios de una manera apropiada y oportuna.
- Con el objetivo de tener la **mejor información disponible** (tanto histórica como actualizada), la información debe ser oportuna, legible y disponible para las partes interesadas, respetando la confidencialidad de estas.
- Considerar los **factores humanos y culturales** que influyen, tanto interna como externamente en todos los niveles y etapas durante la gestión.
- **Mejora continua**, a través del aprendizaje y experiencia.

Marco de referencia

El objetivo del Marco de referencia es ayudar a la organización a integrar la gestión de riesgos en todas sus actividades u operaciones, el éxito de la gestión depende enteramente de cómo se integra al gobierno de la organización, a la toma decisiones, se necesita el apoyo de las partes interesadas y de los altos niveles organizacionales.

El desarrollo del marco de referencia involucra los siguientes componentes.



Ilustración N° 5 Indicadores de Marco de Referencia ISO 31000

Fuente: NORMA INTERNACIONAL ISO 31000 Administración/Gestión de riesgos — Lineamientos guía Segunda edición 2018-02

Liderazgo y compromiso

Los niveles de dirección más altos y los entes auditores, deben asegurar que la correcta gestión del riesgo este anclada a todas las actividades de la organización.

Demostrando su compromiso y liderazgo de la siguiente forma:

- Adaptar e implementar todos los componentes del marco de referencia.
- Promulgar una política que establezca una visión, un plan de acción o una estrategia correctiva para la gestión del riesgo.
- Certificar que los recursos necesarios sean destinados para la gestión de riesgos.
- Asignar a la autoridad competente, la responsabilidad y obligación de rendir cuentas en los niveles requeridos dentro de la organización.

Esto beneficia a la organización a:

- Alinear la gestión de riesgos con los objetivos, estrategia y cultura organizacional.

- Establecer el nivel y el tipo de riesgo para guiar el desarrollo de la estrategia para la gestión del riesgo, así mismo, debe ser comunicada a la organización y a sus partes interesadas.
- Resaltar la importancia la gestión de riesgos y expresarla de forma clara frente a la organización y sus partes interesadas.
- Iniciar el seguimiento continuo de los riesgos.

Los niveles de dirección más altos están en la obligación de gestionar los riesgos de manera correcta, así mismo, los entes auditores están en la obligación de supervisar la gestión de riesgos de la misma forma.

Las actividades de los entes auditores son:

- Confirmar que los riesgos sean considerados una vez se establecen los objetivos de la organización.
- Deben tener claridad de los riesgos a los que se enfrenta la organización en sus objetivos.
- Garantizar que las estrategias y planes de respuesta para gestionar los riesgos se implementen de forma correcta.
- Garantizar que la información sobre los riesgos y su gestión sea comunicada correctamente.

Integración

La integración en la gestión de riesgos de la organización es un proceso dinámico e iterativo, debe adaptarse a las necesidades y a la cultura de la organización. Depende de cómo están estructurados los niveles en la organización, así mismo, cada integrante de la organización tiene como responsabilidad compartida gestionar los riesgos.

La gobernanza juega un papel clave en la integración ya que guía la organización en sus procesos y prácticas, creando roles definidos para la aplicación y supervisión de la gestión de riesgos sin comprometer los objetivos y el propósito de la organización, logrando un desarrollo continuo. La gestión de riesgos debe ser parte del propósito, del gobierno, de la estrategia, de los objetivos y de las operaciones de la organización.

Diseño

Análisis del contexto de la organización

Las organizaciones deben tener en cuenta a la hora de diseñar el marco referencial para la gestión de riesgos contextos internos y externos que pueden influir en su desarrollo como tal.

Los aspectos externos pueden ser:

- Factores sociales, culturales, políticos, legales, reglamentarios, financieros, tecnológicos, económicos y ambientales a nivel internacional, nacional, regional o local.
- Las tendencias del negocio que pueden afectar a los objetivos de la organización.
- Las necesidades y expectativas de las partes interesadas externos.
- Las relaciones y los compromisos contractuales externos.

Los aspectos internos pueden ser:

- Visión, misión y valores corporativos.
- Estructura de la organización, roles y funciones asignadas.
- Estrategias.
- Objetivos.
- Políticas corporativas.
- Cultura organizacional.
- Métodos de trabajo internos.
- Recursos y conocimiento internos (capital, tiempo, personas, propiedad intelectual, procesos, sistemas y tecnologías).
- Datos, sistemas de información.
- Las necesidades y expectativas de las partes interesadas internas.
- Las relaciones y los compromisos contractuales internos.

Compromiso de la organización

A través de una política o declaración deben demostrar su compromiso en el proceso de gestión de riesgos desde su inicio hasta su final, los objetivos deben estar claramente definidos en la organización.

Los aspectos que se pueden incluir son:

- Vincular los objetivos de la organización a la gestión de riesgos.
- Alinear el propósito a la gestión.
- Integrar la gestión de riesgos con la cultura organizacional.
- Liderar la toma de decisiones.
- Liderar las actividades de gestión.
- Administrar los recursos de forma óptima.
- Realizar la medición de desempeño mediante indicadores de gestión.
- Resolución de conflictos.
- Revisión de resultados.

Roles de la organización

En este punto, es importante asignar los roles para la gestión de riesgos, con respecto a las actividades operativas, verificación de resultados y comunicación de estos, haciendo hincapié en que la gestión de riesgos es una responsabilidad principal.

Recursos de la organización

En este punto, se deben asignar los recursos de manera óptima para la gestión de riesgos.

Los aspectos que se deben tener en cuenta para la asignación de recursos son:

- El personal tomando en cuenta sus habilidades, experiencias y competencias.
- Metodologías o herramientas disponibles.
- Tener en cuenta la documentación de los procesos y los procedimientos,
- Sistemas eficientes de información y transferencia de conocimiento.
- Capacitación requerida para los procesos de gestión.

Comunicación de la organización

La comunicación es crucial para el éxito de la gestión de riesgos, se debe compartir

cada aspecto del trabajo realizado en la gestión, así como la retroalimentación de los resultados obtenidos con el fin de que contribuya a la toma de decisiones u otras actividades adicionales. La comunicación y la consulta deben ser acertadas y deben asegurar que se recopile, consolide, sea de fácil interpretación y se comparta la información de la manera más efectiva, así mismo que sea actualizada constantemente.

Implementación

La implementación del marco de referencia para la gestión de riesgos se debe llevar a cabo mediante.

- Un plan estructurado con tiempos definidos y recursos.
- Definir quien realiza la toma de decisiones en la organización.
- Realizar modificaciones en los procesos cuando se necesario.
- Verificar que las funciones y asignaciones sean claras.

Valoración

Para valorar, medir o evaluar la organización debe tener realizar mediciones periódicas de los desempeños de la gestión de riesgos con base a los indicadores previamente establecidos, objetivos de cumplimiento, comportamientos, resultados de la implementación, efectos de reducción del riesgo, etc.

Mejora

La organización debe realizar mejoras continuas, adecuando el marco de referencia a la gestión de riesgos, así como su integración, del mismo modo, la organización debe realizar mejoras en los planes de respuesta e implementación cuando se identifiquen brechas u oportunidades de mejora, esto le va a permitir a la organización fortalecerse de forma continua a la gestión de riesgos y facilitar su adaptabilidad a los cambios inducidos por los aspecto externos e internos.

Proceso

El proceso de la gestión de riesgos debe ser parte la estructura, toma de decisiones, operaciones de la organización, es importante adaptarla para el cumplimiento de los objetivos y a los aspecto externos e internos previamente identificados. Está condicionada por los cambios por lo que es de naturaleza dinámica.

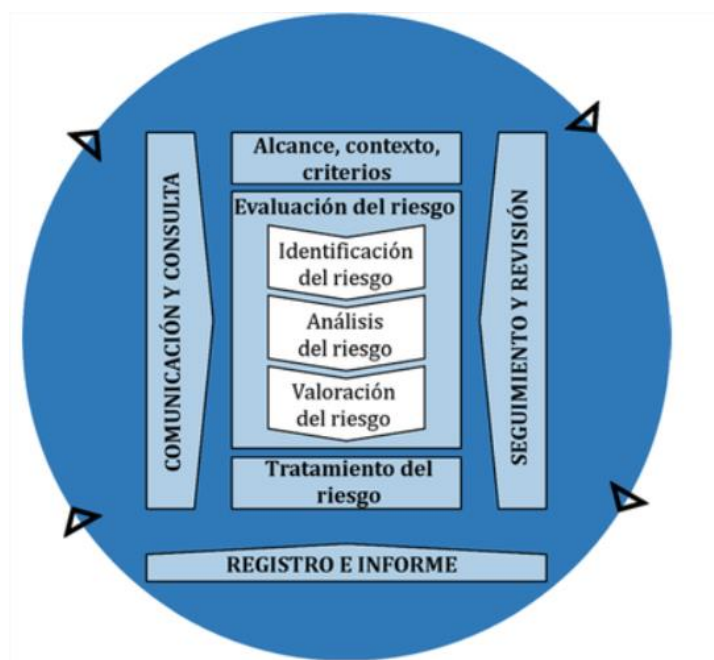


Ilustración N° 6 Indicadores de proceso ISO 31000

Fuente: NORMA INTERNACIONAL ISO 31000 Administración/Gestión de riesgos — Lineamientos guía
Segunda edición 2018-02

Comunicación y consulta

El objetivo principal de la comunicación y consulta es ayudar a las partes interesadas tanto internas como externas a entender los riesgos identificados, cuáles son los fundamentos para la toma de decisiones y las razones por las cuales se deben mitigar.

La comunicación se basa en la toma de decisiones y la consulta en obtener información y retroalimentación para ayudar a la toma de decisiones.

La comunicación y consulta busca:

- Reunir diferentes tipos de experiencia para cada etapa de la gestión de riesgos.
- Capturar diferentes puntos de vista cuando se definen los criterios y se valoran los riesgos.
- Facilitar información para el control del riesgo y la toma de decisiones.

Alcance, contexto y criterios

El objetivo principal es la adaptación al proceso de gestión de riesgos para definir criterios de evaluación claros, así como procedimientos estandarizados para la mitigación del riesgo.

Alcance

La organización debe establecer el alcance para la gestión de riesgos considerando:

- Los objetivos de la organización.
- Las decisiones requeridas para la gestión de riesgos.
- Resultados esperados de cada ejecución en los procesos.
- Líneas de tiempo.
- Ubicación.
- Herramientas y mecanismos de evaluación en la gestión de riesgos.
- Recursos disponibles y requeridos.
- Actividades que influyen en otros proyectos y procesos.

Contextos interno y externo

Como lo mencionamos anteriormente los contexto o aspectos internos y externos son la base con la cual se deben definir los objetivos.

Una vez se tiene el estudio cómo funcionan los entornos (externos, internos) se debe establecer el proceso de la gestión de riesgos.

El conocimiento del contexto es importante porque:

- La gestión de riesgos tiene influencia directa con los objetivos y procesos de la organización.
- Algunos componentes de la organización pueden ser un riesgo.

Criterios

Así como las organizaciones deben definir el tipo de riesgos, su nivel de complejidad y se debe o no mitigar de acuerdo con los objetivos organizacionales, se deben definir los criterios para clasificar la importancia del riesgo en los procesos de la organización, así mismo, su influencia en la toma de decisiones.

Los criterios deben tener la facilidad de ser cambiantes o adaptativos según la necesidad o evolución del riesgo.

Para establecer los criterios de los riesgos, debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Como se van a medir los resultados.
- Como afecta el tiempo en el proceso.
- Coherencia en los resultados.
- Como es la escala de acuerdo con el nivel del riesgo.
- Qué tipo de riesgo es identificado.
- Recursos de la organización.
- Capacidad de trabajo de la organización.

Evaluación del riesgo

Este enfoque tiene como propósito identificación del riesgo, análisis del riesgo y valoración del riesgo.

Se debe utilizar la información más actualizada, para realizar una investigación completa del riesgo o de los riesgos.

Identificación del riesgo

El objetivo de la identificación del riesgo es encontrar, registrar, enumerar y

describir los riesgos que pueden afectar los objetivos de la organización.

La organización puede usar diversos mecanismos de identificación para validar cuantos objetivos pueden ser afectados.

Debemos tener en cuenta los siguientes factores.

- Las fuentes del riesgo.
- Causas y consecuencias.
- Amenazas y oportunidades.
- Debilidades y fortalezas.
- Cambios en los contextos externos e internos.
- los indicadores de riesgos.
- Valor de los activos.
- Recursos.
- Impactos en los objetivos.
- Limitaciones de conocimiento.
- Confiabilidad de la información.
- Factores relacionados con el tiempo.
- Supuestos.

La organización debería identificar los riesgos, y su causa raíz.

Análisis del riesgo

El objetivo del análisis del riesgo comprende la revisión al detalle del riesgo como las características, fuentes del riesgo, escenarios, probabilidad de ocurrencia, controles necesarios y niveles de impacto.

Las técnicas o mecanismos de análisis pueden ser cualitativos y cuantitativos, para esto es necesario disponer de la información necesaria y que sea confiable la hora de ser revisada.

Los eventos de alto riesgo pueden ser difíciles de cuantificar. El uso de una combinación de técnicas o mecanismos proporciona una visión más detallada del riesgo.

Valoración del riesgo

El objetivo de la valoración del riesgo es apoyar a la toma de decisiones. Es necesario comparar los resultados del análisis del riesgo con los criterios del riesgo previamente establecidos para determinar cuándo se debe implementar un plan de acción y ejecutarlo.

Esto puede inducir a diferentes tipos de decisiones como:

- No ejecutar ningún plan de acción.
- Considerar todas las opciones del riesgo.
- Realizar análisis adicionales para entender mejor el riesgo.
- Mantener o mejorar los controles y existentes.
- Replanteamiento de los objetivos.

La toma de decisiones debe tener en cuenta un análisis mucho más amplio del riesgo, así mismo, el análisis de las partes interesadas externas e internas con respecto a las consecuencias encontradas debido al riesgo. Los resultados de la valoración del riesgo se deben registrar, documentar en cada posible escenario y comunicar a todos los niveles de la organización.

Tratamiento del riesgo

El objetivo del tratamiento del riesgo es seleccionar e implementar las soluciones más acordes para mitigar el riesgo.

Este proceso toma en cuenta lo siguiente:

- La formulación del plan para el tratamiento del riesgo.
- Planificación e implementación para el tratamiento del riesgo.
- Evaluación de la eficacia del tratamiento.
- Tomar acciones activas o pasivas si el riesgo residual es aceptable.

Selección de las opciones para el tratamiento del riesgo

El objetivo de la selección de las opciones para el tratamiento del riesgo involucra hacer un estudio entre los beneficios, los costos, esfuerzo, prioridades de soporte o desventajas de la implementación.

Las opciones para tratar el riesgo pueden ser:

- Evitar el riesgo toman acción sobre él o no.
- Estudiar más fondo el riesgo en busca de una oportunidad.
- Eliminar la fuente de riesgo.
- Trabajar con mecanismos de reducción de incertidumbre para reducir más la probabilidad de ocurrencia
- Contratar expertos o tercerizar el proceso para la gestión del riesgo.
- No trabajar en el riesgo hasta no tener una aprobación de los altos directivos.

La selección de las opciones para el tratamiento del riesgo debe trabajar bajo los lineamientos de la organización como los objetivos, los criterios del riesgo y los recursos disponibles. La organización debe involucrar a las partes interesadas usando los medios más apropiados de comunicación.

Los tratamientos del riesgo no garantizan resultados esperados y puede producir más riesgos no identificados. Es necesario un seguimiento continuo al tratamiento del riesgo para evitar posibles consecuencias y asegurar el proceso. En caso de que en los análisis previos no se encuentre una opción acorde para el tratamiento que pueda afectar los objetivos de la organización, es necesario realizar un análisis más profundo del riesgo.

Preparación e implementación de los planes de tratamiento del riesgo

Tiene como objetivo especificar como se deben implementar los planes de tratamiento escogidos para reducir el riesgo. El plan debe mostrar el orden estructurado de implementación, así mismo, de integrarse a los planes de gestión de la organización para mantener informados a las partes interesadas.

La información proporcionada en el plan del tratamiento debería incluir:

- El análisis previo en la selección de las opciones para el tratamiento.
- Registrar los beneficios esperados.
- La aprobación e implementación del plan.
- Acciones para ejecutar.
- Recursos.
- Planes de contingencia.
- Indicadores de desempeño.
- Restricciones.

- Informes de seguimientos
- Tiempos de implementación.

Seguimiento y revisión

El objetivo del seguimiento y la revisión es garantizar la calidad, la implementación y los resultados del proceso.

El seguimiento son una parte del proceso de la gestión del riesgo, con responsabilidades claramente definidas para la revisión periódica informando a todas las partes interesadas del progreso. El seguimiento y la revisión debe contener la siguiente información:

- La planificación.
- La recopilación y el análisis de del progreso.
- Registro de resultados.
- Retroalimentación sobre las lecciones aprendidas.

Registro e informe

El registro e informe tiene como objetivo:

- Comunicar las actividades a realizar en la gestión de riesgos y sus resultados.
- Brindar información para la toma de decisiones.
- Documentar las actividades de la gestión del riesgo.

El informe es una herramienta fundamental para la organización y brinda conocimiento a las partes interesadas, facilita la toma de decisiones de la alta dirección y a los entes de supervisión a cumplir sus responsabilidades.

Los informes incluyen:

- Las necesidades de las partes interesadas.
- El costo, la frecuencia de actualización y los tiempos del informe.

- El método del informe.
- Información actualizada con respecto a los objetivos de la organización y la toma de decisiones.

Anexo A.C. Gestión de Riesgos PRINCE2

PRINCE2 también conocido como PROjects IN Controlled Environment, es una guía estructurada de gestión de proyectos, que se basa principalmente en la experiencia y contribuciones de la organización. Es una aproximación a lo que se cómo buenas prácticas para que gestionar cualquier tipo de proyecto, así mismo, está orientada a definir quién debe estar involucrado en el proyecto y cuáles son sus responsabilidades.

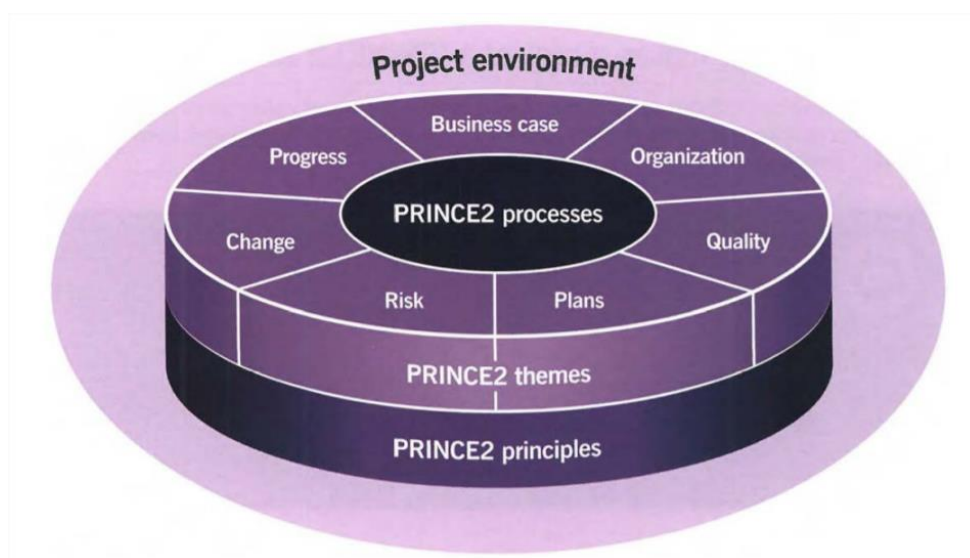


Ilustración N° 7 7 principios, 7 temáticas, 7 procesos

Fuente: PRINCE2 PROjects IN Controlled Environment — Axelos 7

Ciclo de vida del Proyecto

PRINCE2 divide el ciclo de vida del proyecto en 5 fases:

FASE: Pre-Proyecto

En esta fase se exponen ideas o necesidades que la organización requiere para suplir una necesidad de mejora o adaptarse a la tendencia del mercado, así mismo, se decide si se desea desarrollar un proyecto con base en esa idea.

FASE: Inicio

En esta fase se postulan las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto, y son registradas y detalladas en los documentos formales para el inicio del proyecto. Incluyen ítems como actividades, cronograma, costes, recursos, etc.

Los objetivos principales de esta fase son:

- Describir la calidad que el producto del Proyecto debe tener, el cronograma, costos, análisis de riesgos y el registro de recursos requeridos para ser incluidos en el documento de inicio del proyecto
- Crear el Business Case, documentar los beneficios esperados y realizar el plan de revisión de beneficios.
- Realizar el plan de proyecto es un plan de alto nivel para todo el proyecto. se crea el plan de Fase para los primeros entregables.

FASE: Entrega.

Son un conjunto de fases las cuales se deben definir para su ejecución y entrega. En estas fases se determinan los roles y responsabilidades, se asignan las actividades que se deben realizar, se evalúan los entregables con base a los criterios de calidad requeridos, etc. Toda esta información debe ser registrada en distintos documentos definidos por la organización.

FASE: Final.

En esta fase una vez el proyecto cumpla con los objetivos establecidos, y el producto cumpla su funcionalidad final se procede al cierre del proyecto en mutuo acuerdo con las partes interesadas.

Las actividades para tener en cuenta son:

- Evaluar los resultados del proyecto.
- Realizar el Informe al Final de Proyecto.
- Planear la revisión de beneficios.

- Realizar el Informe de Lecciones Aprendidas.

FASE: Post-proyecto.

En esta fase se realizan verificaciones posteriores a la entrega del producto final para garantizar que los beneficios ofrecidos al cliente y las partes interesadas cumpliendo sus expectativas iniciales.

PRINCE2 plantea una guía de gestión de proyectos basada en 7 principios, 7 procesos y 7 temáticas.

Los principios son guías de buenas prácticas que permiten dar la pauta necesaria para la gestión del proyecto.

Los 7 principios son:

Justificación comercial continua.

Un proyecto debe tener una justificación comercial continua con el fin de definir una razón de ser, un motivo justificable para iniciar el proyecto, plantear como se busca conseguir unos objetivos que beneficien a la organización con el nuevo proyecto y cuál es el retorno de inversión de este. Su validez debe mantenerse durante todo el ciclo de vida del proyecto con ayuda del Business case.

Aprender de la experiencia.

Toda lección aprendida identificada en los proyectos debe ser documentada y transmitida, para eliminar elemento de riesgo en lo futuros proyecto. También durante las fases del proyecto terminadas en los informes finales se deben incluir las lecciones aprendidas para dar soporte a las fases posteriores, es una acción continua que permite la autogestión del proyecto.

Roles y responsabilidades.

Todas las personas que participen activamente en el proyecto deben tener funciones y roles definidos por la organización, con el fin de suplir los intereses de las partes interesadas, y del negocio en este caso usuarios y proveedores.

En un proyecto dependiendo de su tamaño y complejidad puede abarcar integrantes de diversos departamentos con roles y funciones muy específicos, es necesario contar con una estructura bien definida en cuanto a las responsabilidades del proyecto.

PRINCE2 dice que las 3 partes interesadas más importantes son:

- Los patrocinadores “comerciales” aseguran de que la inversión en el proyecto garantice resultados de calidad y precio.
- Los usuarios utilizarán los productos una vez el proyecto se ha completado, son quienes reciben los beneficios.
- Los proveedores, brindan los recursos necesarios y su experiencia previa al proyecto esto pueden ser internos y externos.

Gestión por fases.

En un proyecto existe la planificación, supervisión y control por fases, esto permite realizar un análisis de los entregables previos y facilita la toma de decisiones para continuación con el proyecto. Proporciona un buen enfoque dividido de la siguiente forma:

- Permite dividir el proyecto en varias fases para su gestión individual.
- Facilita desarrollar un plan general y planes de las fases muy bien detalladas.
- Permite la gestión basada en lecciones aprendidas de las fases previas en los ítems de planificación, revisión, control individual por fase.

Gestión por excepción.

PRINCE2 establece 6 tolerancias: tiempo, costo, calidad, alcance, riesgo y beneficios.

Dependiendo del nivel de tolerancia en cada ítem, la gestión por excepción busca implementar un sistema de gestión que permite el control de las tolerancias con un nivel muy alto conocido como excepción, se involucren los niveles de gestión superiores.

Enfoque en los productos.

Permite conocer el producto de forma detallada, con el fin de validar con claridad el propósito del producto, su composición final, origen, dimensiones y criterios de calidad;

así mismo, facilita establecer con mayor facilidad los recursos, dependencias y actividades que se requieren en el proyecto.

Adaptación al entorno del proyecto.

El proyecto se debe adaptar a los posibles factores que pueden afectar un entorno como el tamaño, la complejidad, importancia, capacidad y el nivel de riesgo en el proyecto

El objetivo de adaptación es:

- Garantizar que el método de gestión se ajuste al entorno.
- Garantizar que los controles de gestión del proyecto tomen como referencia el tamaño, la complejidad, importancia, capacidad y el nivel de riesgo en el proyecto.

Los procesos

Son conjuntos estructurados de actividades con el objetivo de lograr los objetivos esperados, tenemos INPUTS que son entradas, con la ayuda de ejecuciones, técnicas y roles, se gestiona el producto, en este caso los OUTPUTS también conocido como salidas, que a vez generan más entradas.

El objetivo principal de los procesos radica en obtener resultados de forma eficaz en cada gestión del proceso y no en las actividades.

Los 7 procesos son:

Puesta en Marcha de un Proyecto SU (Starting Up a Project).

El propósito de este proceso es brindar la información necesaria a la junta del proyecto para conocer los motivos por los cuales se debe llevar a cabo al proyecto.

Estas son las actividades relacionadas con este proceso:

1. Nombrar al Ejecutivo y al jefe del Proyecto.
2. Registrar lecciones aprendidas de los proyectos anteriores.
3. Crear y nombrar al Equipo de gestión del proyecto.
4. Preparar el Business Case y crear la Descripción del Producto del Proyecto, en este documento se describe el producto principal que entregará al finalizar el proyecto.
5. Seleccionar el enfoque del proyecto y preparar el Expediente del proyecto.
6. Planificar la Fase de Inicio.

Dirección de un Proyecto DP (Directing a Project).

En esta etapa se autoriza las fases de implementación que deben desarrollar para gestionar el proyecto, garantizando que se entregue el producto final del proyecto junto con el cierre.

La Junta de Proyecto debe tomar decisiones claves y tener el control general del proyecto.

Otros objetivos para tener en cuenta son:

1. Dirigir y controlar el proyecto.
2. La gestión corporativa debe interactuar con el proyecto.
3. Garantizar que los beneficios post-entrega se revisarán.

Inicio de un Proyecto IP (Initiating a Project).

El propósito de este proceso es entender y tener la documentación necesaria para empezar a realizar el trabajo requerido para entregar los productos requeridos, se debe incluir, la descripción del producto deseado, los criterios de calidad, el alcance del producto y del proyecto, definir las actividades a realizar, guiar la toma de decisiones, los recursos disponibles y los necesarios, costos y establecer los tiempos de ejecución y entrega. Esto permite elaborar el plan del proyecto, actualizarlo y complementarlo con el Business Case. Este proceso se incluye la identificación y gestión de riesgos.

Control de una fase CS (Controlling a Stage).

En esta etapa el jefe del proyecto es el responsable de llevar a la a cabo realizando las siguientes tareas:

- Autorizar el trabajo que se debe realizar, así mismo la delegación de funciones.
- Revisión del progreso de la fase en curso por medio de los informes del punto de control y el registro de calidad en la culminación de cada fase.

- Evaluar el estado actual con el Plan de Fase, confirmar las entregas disponibles, armar nuevos paquetes de trabajo y asignarlos.
- Reportar a la Junta de Proyecto el estado del proyecto por medio del informe de desarrollo.
- Analizar detenidamente las cuestiones, evaluarlas y gestionar los riesgos, si son identificados.
- Tomar las acciones correctivas necesarias siempre y cuando el riesgo este identificado.

Gestión de la Entrega de Productos MP (Managing Product Delivery).

Tiene como objetivo la gestionar y controlar el trabajo del jefe de proyecto y el jefe del equipo con el fin de establecer los criterios de aceptación para la entrega del proyecto finalizado.

El objetivo de este proceso es asegurar que:

- Los productos del al equipo se encuentren autorizados.
- Que tanto el jefe del equipo como sus miembros tengan claridad de que deben producir, teniendo en cuenta costos y tiempos.
- Los productos deben ser entregados de acuerdo con las expectativas de tolerancias.
- El jefe de le equipo brinde información precisa y en el tiempo acordado jefe del proyecto.

Gestión de los Límites de Fase SB (Managing a State Boundary).

Tiene como objetivo principal propósito brindar a la junta del proyecto la información requerida para tomar la decisión si el proyecto debe continuar o no basado en las mediciones de la fase actual finalizada. En esta etapa se analiza que impacto positivo o negativo tuvo la culminación de la fase actual y si cumple con los criterios de aceptación previamente establecidos.

El propósito de la Gestión de los Límites de Fase tiene dos partes:

- El jefe del proyecto tiene que brindar a la junta de proyecto un estado general del desempeño de la fase actual, debe actualizar el plan de proyecto y el Business Case, y debe crear el plan de fase para la próxima fase.
- Esta información analizada permitirá a la junta del proyecto evaluar la fase actual, aprobar la próxima fase, evaluar el plan de proyecto con todos los detalles requeridos.

Los objetivos de la Gestión de los Límites de Fase son:

- Garantizar a la junta del proyecto que la fase actual ha finalizado y ha sido aprobada.
- Evaluar y actualizar, los documentos como el documento de inicio del proyecto (PID), el Business Case, el plan de proyecto y el registro de riesgos.
- Registrar las lecciones aprendidas pueden ayudar en próximas fases o en futuros proyectos.
- Preparar el plan de fase para la próxima fase y solicitar las autorizaciones requeridas para iniciar dicha fase.

Cierre de un Proyecto CP (Closing a Project)

El proyecto de ser terminado formalmente cumpliendo con todos los criterios de aceptación requeridos para su entrega y cierre.

Los objetivos de este proceso son:

- Verificar la aceptación del producto del proyecto por parte de las partes interesadas.
- Examinar el desempeño del proyecto. Se debe comparar el proyecto con los documentos originales.
- Evaluar los beneficios alcanzados.
- Abordar los riesgos con acciones de seguimiento.

Finalmente, con la información consolidada el jefe del proyecto prepara el cierre del proyecto.

Las temáticas deben ser gestionadas durante el ciclo de vida del proyecto y adaptarse al tipo de proyecto. Están fuertemente ligadas a los principios que PRINCE2 propone.

Las 7 temáticas son:

Business Case.

Aborda una necesidad que tiene valor para la organización, así mismo menciona como la propuesta puede suplir dicha necesidad que debe ser desarrollada y estar alineada a los objetivos de la organización, justifica el porqué de la inversión, cual es la viabilidad y que alcance se espera con el fin de apoyar la toma de decisiones.

Es desarrollado al inicio del proyecto y debe mantenerse actualizado durante la ejecución de este.

Las 4 fases definidas para crear un business case son:

- Desarrollo.
- Verificación.
- Actualización.
- Revisión de beneficios.

El contenido que debe incluir el business case es:

- **Resumen:** Resumen ejecutivo para los altos directivos.
- **Justificación:** Razones por las que se debe implementar el proyecto.
- **Opciones:** Análisis de opciones disponibles antes de tomar alguna decisión de inversión.
- **Beneficios:** Consolidar una lista de beneficios, y como deben ser medidos.
- **Consecuencias de los beneficios:** Cuales son los efectos colaterales negativos para la organización cuando se obtiene el beneficio.
- **Tiempos de ejecución:** Definición de tiempos de la ejecución del proyecto.
- **Costos:** Costo de implementación y post implementación del proyecto
- **Evaluación del retorno de la inversión:** Información del retorno del inversión esperada y real.
- **Riesgos:** Lista de riesgos asociados a la implementación del proyecto.

Organización.

Se enfoque la relación cliente/proveedor. Es crucial tener definidos los roles con sus funciones definidas, cada proyecto necesita de una dirección, gestión, control y comunicación entre los diferentes roles establecidos para asegurar el éxito del proyecto.

Existen 4 niveles para realizar la gestión del proyecto.



Ilustración N° 8 Estructura de la organización del proyecto

Fuente: Elaboración propia, en base a PRINCE2 Projects IN Controlled Environment — Axelos 7

Nivel de Gestión Corporativo.

Son responsables de la ejecución del proyecto y del nombramiento del ejecutivo que estará a cargo del proyecto. A su vez también están encargados de la designación de todos los roles, así mismo, mantener el control del proyecto con informes de desempeño con respecto a las funciones designadas previamente validando el cumplimiento de las tareas de ejecución.

Nivel de junta del proyecto.

Son responsables de la toma de decisiones, que van más allá de la responsabilidad del jefe del proyecto, estas son las funciones detalladas que la junta del proyecto debe tener en cuenta:

- Aprobar todos los recursos y planes.

- Autorizar cualquier desviación si son requeridas.
- Aprobar la terminación de una fase y el inicio nueva fase.
- Comunicarse con las partes interesadas del proyecto.

Nivel de jefe del proyecto.

Es el responsable de las actividades día a día del proyecto. Debe garantizar que el proyecto cumpla los requisitos establecidos de acuerdo con los objetivos de tiempo, costo, calidad, alcance, riesgo y beneficio. Es necesario que cuente con habilidades como: comunicación, análisis de costos y capacidad de entender los procesos de calidad, saber interpretar correctamente los escenarios en lo que se necesite solicitudes de cambios, realizar la documentación de requerimientos de usuarios, supervisión del proyecto, así mismo, habilidades de planificación, liderazgo, gestión de equipos, trabajo en equipo, resolución de conflictos, redacción de informes.

Es posible que entre el proyecto sea más grande el jefe del proyecto este limitado en la toma decisiones.

Nivel de jefe del equipo.

Son los responsables de realizar los entregables del proyecto con criterios establecidos de calidad, en un tiempo determinado, y con un costo asociado a la ejecución, requiere tener conocimiento en ciertos campos específicos donde se desarrolla el proyecto.

Planificación.

Es la base en la que se desarrolla el proyecto, por lo que nos permite tener buenos resultados, abarca cada aspecto del proyecto, brindando una visión general del comportamiento del proyecto durante su ejecución.

Existen tres tipos de planes que PRINCE2 recomienda:

- El **Plan de Proyecto**: Es el nivel más alto de planificación del proyecto utilizado por la junta del proyecto. Se crea durante la fase inicial del Proyecto, es un plan de alto

nivel para la totalidad del proyecto. Describe los productos principales, actividades requeridas y recursos destinados para el proyecto.

- El **Plan de la Fase**: Se crea para cada fase de gestión utilizado por el jefe del proyecto. Se utiliza para el control diario de las actividades del proyecto. Es más detallado que el Plan de Proyecto.
- Los **Planes del Equipo** son los niveles de detalles bajo y es utilizado por el jefe de equipo, sirven para medir los paquetes de trabajo más pequeños, son opcionales puesto que depende del tamaño y la complejidad del proyecto.

Existen 7 pasos para diseñar los planes:

- Diseñar el Plan.
- Definir y analizar los productos.
- Identificar actividades y dependencias.
- Preparar las estimaciones.
- Preparar el calendario.
- Documentar el plan.
- Analizar los riesgos.

Calidad.

Esta temática está relacionada con la implementación de un sistema que permita verificar que los entregables del proyecto alcanzan las expectativas deseadas y el producto final cumpla el objetivo inicial.

La descripción del producto debe contar con criterios de calidad al inicio del proyecto, con el fin de que las partes interesadas tengan conocimiento de esos criterios en el producto final.

De acuerdo con PRINCE2 la temática de calidad se divide en dos partes:

Planificación de Calidad que contiene:

- Pasos en la Planificación de Calidad.
- Expectativas de calidad del cliente.
- Lista de criterios de aceptación.
- La Descripción del Producto del Proyecto.
- El Documento de Estrategia de Gestión de Calidad.
- Descripción de Productos.
- Registro de Calidad.

Y el **control de calidad** realizar un seguimiento de los métodos de calidad utilizados en el proyecto.

Riesgo.

Tiene como objetivo proponer una metodología para identificar, evaluar y controlar el riesgo durante el proyecto y como resultado, mejorar las probabilidades de éxito en el proyecto entraremos más adelante en detalle con esta temática.

Cambio.

Los cambios son inevitables durante la ejecución del proyecto, es por eso que esta temática nos ayuda a identificar, valorar y gestionar un control sobre los potenciales cambios en los productos del proyecto, se necesita un buen enfoque y entendimiento para realizar un control de cambios sin afectar los objetivos del proyecto.

Tipos de definiciones de cambio:

- **Gestión de la Configuración:** Tiene relación con los productos del proyecto.
- **Elemento de Configuración:** Identidad que se le da al producto del proyecto.
- **Release:** Es un conjunto de productos que se gestiona, se evalúa y se entrega al cliente final.
- **Cuestiones:** Evento no planificado que requiere una gestión de cambio.
- **Solicitud de Cambio:** Propuesta de un cambio requerido en el producto aprobado.

Progreso.

Trata de verificar el progreso real de los planes del proyecto, del modelo de negocio y el grado de avance proyecto junto con los objetivos de tiempo, costo, alcance, beneficios

y riesgos.

El progreso tiene 4 formas de ejecutarse:

- Delegando autoridad entre los diferentes niveles de autoridad del proyecto.
- Dividiendo el proyecto en fases de desarrollo.
- Mediante los Informes de progreso:
 - Informe del Punto de Control.
 - Informe de estado actual.
 - Informe de fase culminada.
 - Informe de entrega del proyecto
- A través de las excepciones: Siempre y cuando excedan los límites de aceptación acordados.

Gestión de riesgos PRINCE2

Para un proyecto es importante realizar actividades asociadas al riesgo, como la identificación, medición, identificación de las causas, calcular la probabilidad de ocurrencia, y determinar los niveles de impacto que pueden afectar el proyecto, como bien vimos anteriormente, la gestión debe realizarse durante todo el ciclo de vida del proyecto y debe ser una actividad continua durante todo su desarrollo.

Antes de planificar una gestión correcta de riesgos, se debe tener en cuenta cuantos riesgos puede tolerar el proyecto. Depende de múltiples variables para conocer si el proyecto está preparado o no para asumir grandes riesgos. Los riesgos pueden poner en peligro el éxito de la organización, con respecto a sus recursos, su presupuesto, los tiempos de entrega, la calidad del producto, la pérdida de clientes, etc.

La tolerancia a los riesgos cuenta con 4 lineamientos:

- Completar el proyecto en una línea de tiempo establecida.
- Completar el proyecto en la margen de gastos y costos.
- Garantizar la calidad en el producto final.
- El proyecto debe cumplir con el alcance definido en el business case.

PRINCE2 se basa en el método MOR para la gestión de riesgo, (también conocida

como Management of Risk), este mecanismo busca aprovechar, procesos o métodos previamente definidos en otras guías, busca reutilizar las mejores prácticas con el fin de obtener solo la información necesaria para gestionar el riesgo.

El método MOR contiene una metodología universal para la gestión de riesgos, incluye lo siguiente:

- Analizar y entender el contexto del proyecto.
- Incluir a las partes interesadas del proyecto.
- Definir los roles, responsabilidades y funciones para la gestión de riesgos.
- Elaboración y entrega de informes periódicos de los riesgos.

Es importante que cada proyecto cuente con una estrategia de gestión de riesgos documentada, con el objetivo de definir y estructurar los procedimientos de la gestión, con relación las actividades de identificación, evaluación, control y comunicación de los riesgos. Esta documentación nos ayuda a definir la técnica, las pautas que se aplicarán durante el proyecto y las responsabilidades para la gestión del riesgo.

PRINCE2 define 5 etapas para la gestión de riesgos:



Ilustración N° 8 - Etapas de la gestión de riesgos

Fuente: Elaboración propia, con base a PRINCE2 PRojects IN Controlled Environment — Axelos 7

Las 4 etapas identificación, evaluación, planificación e implementación, se

desarrollan de forma consecutiva mientras que la etapa de comunicación debe ser continua, debido a que se debe reportar el desempeño y avance de la gestión a las partes interesadas, así mismo, se recibe retroalimentación de los procesos para aplicar los correctivos necesarios.

Identificación.

Tiene como objetivo identificar y analizar el contexto del riesgo, y el riesgo con sus características.

Actividad 1. Identificación del contexto.

Se identifica el contexto del riesgo, nos permite conocer el proyecto desde la óptica del riesgo; teniendo en cuenta si:

- El proyecto es baja o alta tolerancia al riesgo.
- La cantidad de departamentos o equipos de trabajo involucrados en la gestión.
- Expectativas de las partes interesadas.
- Procesos y procedimientos.
- Políticas organizacionales.

Actividad 2: Identificación del riesgo.

Se debe documentar toda la información relacionada con la identificación de riesgos, y las características de estos.

Una efectiva identificación de los riesgos incluye:

- **Origen del riesgo.** Describe las fuentes del riesgo.
- **Evento del riesgo.** Describe que tipo de incertidumbre es, por ejemplo, amenaza, u oportunidad.
- **Efectos del riesgo.** Describe el nivel de impacto del riesgo, que afecta los objetivos del proyecto.

PRINCE2 propone múltiples herramientas de identificación de riesgos como:

- Listas de verificación.
- Indicadores de riesgo.
- Lluvia de ideas.
- Desglose de la estructura del riesgo.

El documento final de identificación debe ser el registro de riesgos. Este documento sirve como herramienta para el jefe del proyecto, puede tener referencias de los riesgos, las actividades relacionadas a la gestión de estos, roles y funciones del control.

Evaluación.

Evalúa los riesgos en términos de probabilidad e impacto en los objetivos del proyecto.

Involucra dos tipos de actividades:

Actividad 1. Estimación.

Con ayuda de diferentes técnicas de estimación como árbol de probabilidad, valor esperado, análisis de Pareto, y la matriz de impacto-probabilidad, nos ayuda a calcular y evaluar los siguientes ítems:

- La probabilidad de ocurrencia.
- El impacto del riesgo en cuanto a costo y tiempo.
- El impacto del riesgo en los planes del proyecto, el business case, etc. Que afecten las implementaciones y/o entregables previos.
- Escala de riesgos.
- Evolución en forma de amenaza o en forma de oportunidad.

Actividad 2. Evaluación.

El objetivo es evaluar todos los riesgos juntos con el fin de obtener un valor global del riesgo único para toda la gestión del proyecto en general.

Los mecanismos para la evaluación del riesgo son los modelos de simulación de riesgos.

Planificación.

El propósito consiste en planificar respuestas específicas a las amenazas y oportunidades.

PRINCE2 propone 6 tipos de respuestas para las amenazas y 4 para las oportunidades.

Las 6 respuestas para las amenazas son: evitar, reducir, estrategia alternativa, transferir, compartir y aceptar.

Las 4 respuestas para las oportunidades son: aprovechar, incrementar, compartir o rechazar.

En algunos casos puede aumentar sus respuestas a 6 dependiendo de la estructura de los beneficios.

Respuestas	Amenazas	Respuestas	Oportunidades
Evitar	Realizar las actividades requeridas para que la amenaza no tenga más impacto o no vuelva a ocurrir.	Aprovechar	Consiste en que cuando el riesgo aparezca y se materialice, se pueden obtener beneficios y utilidades.
Reducir	Reducir la probabilidad ocurrencia del riesgo y reducir el impacto del riesgo, tomando medidas de control.	Incrementar	Consiste en aumentar la probabilidad de ocurrencia del riesgo y aumentar el impacto.
Estrategia alternativa	Consiste en planificar acciones alternativas si el riesgo ocurre, facilita reducción del impacto.	Rechazar	Se identifica una oportunidad, pero se toma la decisión de no realizar ninguna acción para aprovecharla.
Transferir	El impacto se transfiere a una tercera parte	Transferir	El beneficio se transfiere a una tercera parte, no es una practica muy común.
Compartir	Compartir es una respuesta para amenazas y para oportunidades. Compartir es muy frecuente en los proyectos, ayudar a promover la cooperación entre las actividades de gestión de riesgo en los diferentes niveles de ejecución del proyecto.		
Aceptar	Se acepta el riesgo tal y como es, pese a que ya no existen estrategias que ayuden a mitigarlo o que el costo de gestión es muy elevado, no se trabaja más en el riesgo, sin embargo, se monitorea su comportamiento durante la ejecución del proyecto.		

Tabla N° 1 - Opciones de respuesta a los riesgos y oportunidades de un proyecto

Fuente: Elaboración propia, en base a PRINCE2 Projects IN Controlled Environment — Axelos 7

Es importante considerar al momento de planificar y ejecutar las respuestas los siguientes factores:

- La implementación de la respuesta para una amenaza u oportunidad puede reducir otros riesgos asociados al proyecto, así mismo, se pueden generar nuevos riesgos secundarios los cuales de deben ser tratados en la misma forma de gestión.

- Es posible que al momento de reducir o mitigar el riesgo identificado como amenaza, genere un riesgo residual en cual incurre en la misma forma de gestión.
- Es importante considerar los costos asociado a la gestión de riesgos, se debe evaluar el costo de la respuesta ejecutada con costo del antes de la identificación del riesgo y de la estimación del costo de la respuesta.
- Se debe conocer con certeza cuales son los equipos de trabajo especializados en la respuesta a ejecutar.
- Se debe escalar el riesgo cuando exceda los límites de tolerancia, entre más se escalen y se detallen con calidad y efectividad, se puede ejecutar una respuesta de forma apropiada sin comprometer los objetivos del proyecto.

Implementación.

Esta etapa consiste en que las respuestas planificadas se ejecuten, así mismo, las acciones correctivas requeridas para su seguimiento. Es importante contar con roles y responsabilidades definidas.

En esta etapa los roles son:

- **El Propietario del riesgo** quien se encarga de gestionar y realizar el seguimiento respectivo.
- **El Ejecutor del riesgo** es responsable de llevar a cabo las acciones a ejecutar y brindar apoyo al Propietario del riesgo. No son responsables de gestionar ni de realizar el seguimiento.

Comunicación.

En esta etapa como se mencionó anteriormente, se debe ejecutar de forma continua durante todo el proceso de gestión de riesgos. El objetivo es garantizar que la información relacionada con las amenazas y oportunidades del proyecto sean comunicadas a todas las partes interesadas necesarias por medio de informes de gestión, por ejemplo:

- Informe del Punto de Control.
- Informe de Desarrollo.
- Informe al Final de Fase.

- Informe al Final de Proyecto.
- Informe sobre las Lecciones.

Asociación de la gestión de riesgos a los procesos de PRINCE2.

La gestión de riesgos debe llevarse a cabo en procesos clave de la gestión del proyecto.

Estos son los procesos involucrados en la gestión de riesgos:

- **SU4 – Preparación del informe preliminar del proyecto.** Se incluye el registro de riesgos.
- **IP3 – Refinar el caso de negocio y los riesgos.** Se prepara el documento de búsqueda de nuevos riesgos y cambios en lo previamente identificados.
- **DP1 – Autorización de la puesta en marcha.** Se examina el registro de riesgos, con el objetivo de tomar la decisión de iniciación del proyecto.
- **DP2 – Autorización del proyecto.** Se actualiza el business case con la decisión de aprobación del proyecto. Se mencionan los encargados de monitorear el riesgo y ejecutar las acciones necesarias.
- **DP3 – Autorización de una etapa de excepción.** Estudio de la situación actual de los riesgos, para analizar la viabilidad el proyecto.
- **DP4 – Dirección a medida.** Se advierte de una excepción elevada identificada que puede llevar al proyecto a un cierre prematuro.
- **CS1 – Autorización del paquete del trabajo.** Se pueden necesitar cambios en los paquetes de trabajo si nuevos riesgos surgen.
- **CS4 – Examinación de incidencias del proyecto.** Si una nueva incidencia muestra un riesgo, se requiere un análisis técnico de impacto en el proyecto y en el negocio.
- **CS5 – Revisión del estado de las etapas.** Se revisan los cambios en los riesgos tomando en cuenta la documentación previa como el plan de cada etapa, el plan de proyecto, estado de tolerancia de riesgos, incidencias y registro de riesgos, con el fin de ser actualizados.
- **CS6 – Redacción de informes sobre los temas más relevantes.** Se notifica a la junta del proyecto cualquier asunto de asociado a la gestión riesgos.

- **CS8 – Elevar las incidencias del proyecto.** Se requiere un informe de excepciones siempre y cuando los estados el riesgo cambien.
- **SB4 – Actualización del registro de riesgos.** Se actualiza el registro siempre y cuando allá un cambio en los riesgos existentes.
- **MP1 – Aceptar el paquete de trabajo.** Se crea un plan para entregar el paquete de trabajo con base a las restricciones establecidas.
- **CP2 – identificación de acciones posteriores.** Cuando se identifiquen los nuevos riesgos una vez haya finalizado el proyecto. Deben ser registrados en el documento de acciones posteriores recomendadas, para realizar actividades de post implementación.
- **PL – Planificación.** Se crea un plan contemplando el registro de riesgos para proponer planes de respuesta en el plan general del proyecto.

Roles de la gestión de riesgos PRINCE2

PRINCE2 propone los siguientes roles y responsabilidades que deben participar en la gestión de riesgos.

Corporativo /Programa.

- Define la política corporativa de la gestión de riesgos.

Ejecutivo.

- Responsable de todos los aspectos de la gestión de riesgos.
- Garantiza que exista la estrategia de gestión de riesgos.
- Garantiza que los riesgos del Caso de Negocio sean gestionados.

Usuario principal.

- Garantiza que los riesgos de los usuarios sean identificados, evaluados y controlados.

Proveedor principal.

- Garantiza que los riesgos procedentes de los proveedores sean identificados, evaluados y controlados.

Jefe del Proyecto.

- Responsable de elaborar el documento de estrategia de gestión de riesgos, el registro de riesgos y el resumen de perfil de riesgos.
- Responsable de actualizar los documentos previamente mencionados.
- Garantizar que los riesgos que han sido identificados, evaluados y controlados se controlen de forma continua.

Jefe del equipo.

- Colabora con la identificación, evaluación y control de los riesgos del proyecto.

Propietario del Riesgo.

- Gestiona, monitorea y controla el riesgo asignado.
- Responsable de llevar a cabo las acciones definidas en el plan de gestión de riesgos.

Anexo A. D. Gestión de Riesgos Project Management Square (PM²)

La metodología Project Management Square fue desarrollada por la comisión europea con el fin de ofrecer soluciones y beneficios a sus organizaciones al gestionar el trabajo del proyecto.

PM² se ha creado teniendo en cuenta el entorno y las necesidades de las instituciones de la Unión europea y de los proyectos, con el fin de facilitar la gestión en el ciclo de vida del proyecto.

Incorpora técnicas y herramientas de una amplia gama en mejores prácticas lo que permite un vocabulario común en las actividades de comunicaciones del proyecto y la aplicación de conceptos relativos al mismo.

Es una metodología ligera y fácil de implementar, que permite a los equipos del proyecto adaptarla a las necesidades de la organización. PM² cuenta con un programa de formación integral, talleres, coaching, sesiones, documentación en línea y foros.

La Metodología PM² proporciona:

- Una estructura de gobierno del proyecto.
- Directrices de proceso.
- Plantillas de artefactos.
- Directrices para el uso de artefactos.
- Un conjunto de conocimientos efectivos.

PM² mejora la eficacia de la gestión de proyectos al:

- Mejorar la comunicación y la transmisión de información.
- Definir las expectativas lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto.
- Describir el ciclo de vida del proyecto (desde el inicio hasta el cierre).
- Proporcionar las pautas para la planificación de proyectos.
- Proponer actividades de seguimiento y control necesarias para la gestión de un proyecto.
- Establecer actividades y productos de gestión (planes, reuniones, decisiones).

- Brindar un enlace a prácticas ágiles (por ejemplo, Agile PM²).

Descripción de la metodología PM²

La Casa de PM².

La Metodología PM² se basa en las mejores prácticas y se apoya en cuatro pilares definidos para la de gestión de proyectos:

1. **Gobernanza del proyecto.** Se refiere a funciones y responsabilidades.
2. **Ciclo de vida del proyecto.** Se refiere a fases del proyecto.
3. **Procesos.** Se refiere a actividades de gestión de proyectos.
4. **Artefactos.** Se refiere a plantillas y pautas.

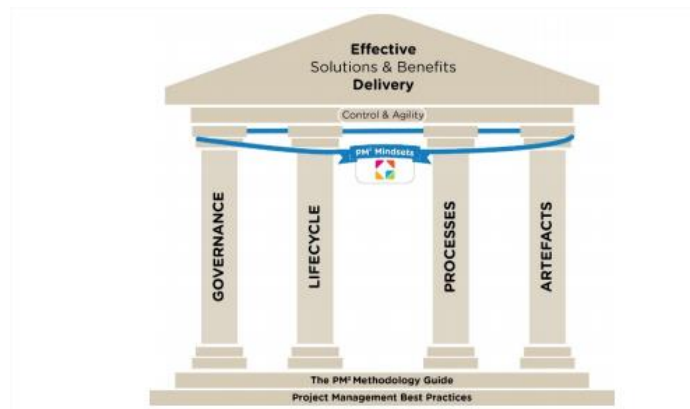


Ilustración N° 9 - La Casa de PM².

Fuente: PM² Project Management Methodology Guide - Open Edition

Los 4 pilares forman parte de la mentalidad de la metodología PM² los cuales a su vez son la base la de unión entre las distintas prácticas del PM², proporciona un conjunto común de creencias y valores para los equipos de proyectos de PM².

Gobernanza del proyecto.

Radica en definir procesos estratégicos con el fin de disponer y usar los recursos e inversiones de forma óptima. Es necesario que, en este pilar, se defina una estructura de

gobierno apropiado, asignando roles y responsabilidades acorde a las necesidades del proyecto.

Ciclos de vida del proyecto.

Cada proyecto tiene un principio y un final, definidos como ciclo de vida los cuales tiene puntos de inicio y final identificables, son asociados a escalas de tiempo. Los ciclos de vida incluyen las actividades del proyecto durante ese periodo de tiempo establecido.

Abarca cuatro fases y cada fase representa un período de tiempo en el proyecto. Durante el tiempo establecido se ejecutan actividades de forma controlada, con entregables esperados conocido como Hitos, antes continuar con la siguiente fase se requiere una revisión de resultados y una aprobación requerida para aceptar la culminación de esa fase previa.

Fase de inicio.

Su propósito es definir el enfoque del proyecto con base las necesidades del cliente que requiere suplir un problema o aprovechar una oportunidad del negocio, se debe garantizar que el enfoque este alineado con la estrategia de la organización y sus objetivos, el proyecto debe tener un buen comienzo realizando una planificación inicial apropiada y proporcionando la información necesaria para continuar con la fase de planificación.

La entrada principal es una solicitud incluye, la descripción de la necesidad, problema u oportunidad del negocio, objetivos, limitaciones del proyecto, el documento caso de negocio y la carta del proyecto.

Las actividades que forman parte de la Fase de Inicio:

- **Solicitud de Inicio de Proyecto.** Contiene información sobre el cliente, la organización, necesidades que se deben suplir y resultados deseados del proyecto.
- **Business Case.** Proporciona la justificación del proyecto y define necesidades identificadas.

- **Carta del Proyecto.** Este documento proporciona más detalles sobre la definición del proyecto en términos de alcance, costo, tiempo y riesgo. También incluye información como hitos, entregables y distribución del proyecto.

Fase de planificación.

Durante la fase de planificación, el objetivo del proyecto se verifica y se desarrolla en una forma específica y viable para ser llevado a cabo

Esto incluye:

- Especificar el alcance del proyecto y determinar el enfoque del proyecto.
- Decidir un cronograma para las distintas actividades y estimar los recursos necesarios.
- Se desarrollan los detalles de los planes del proyecto, especificando las estrategias.

Las actividades que forman parte de la fase de planificación:

- Llevar a cabo la reunión inicial de planificación para iniciar la fase de planificación.
- Crear el manual del proyecto, se define el enfoque de gestión del proyecto.
- Finalizar la identificación de todas las partes interesadas del proyecto.
- Elaborar el Plan de Trabajo del Proyecto.
- Crear planes complementarios como el Plan de Gestión de Comunicaciones, el Plan de Transición, y el Plan de Implementación Comercial.

Fase de ejecución.

Durante esta fase, el equipo del proyecto realiza y ejecuta el trabajo según lo planificado y de acuerdo con los planes de gestión definidos, con el fin de desarrollar los entregables del proyecto.

Las actividades que forman parte de la fase de planificación:

- Llevar a cabo la reunión de para empezar la ejecución.

- Distribuir la información del Plan de gestión de comunicaciones.
- Realizar actividades de control para garantizar la calidad (QA) que se define en el plan de gestión de la calidad asegurando que el proyecto se adhiera a los estándares de calidad acordados.
- Coordinar las actividades, las personas y los recursos del proyecto.
- Producir los entregables de acuerdo con los planes del proyecto.
- Entregar los entregables como se describe en el plan de aceptación de los entregables.

Fase de monitorización y control.

Se evalúa el desempeño mediante monitoreo y control de las actividades del plan de gestión. El control trata de medir las actividades en curso del proyecto en cuanto a dónde estamos en relación con el plan y el monitoreo mide las variables del proyecto en cuanto a costo, tiempo y esfuerzo contra los planes del proyecto.

Fase de cierre.

La fase de cierre comienza con una reunión oficial para la revisión del final del proyecto.

Se crea el informe de cierre del proyecto que incluye información sobre el desempeño, los desafíos encontrados y las lecciones aprendidas.

El Project Manager (PM) debe asegurarse que los entregables finales sean aceptados, que todos los documentos del proyecto estén correctamente diligenciados y archivados, y que todos los recursos utilizados por el proyecto se liberen formalmente.

Las actividades que forman parte de la fase de cierre:

- Finalizar todas las actividades relacionadas con todos los entregables, para cerrar formalmente el proyecto.
- Discutir la experiencia general del proyecto y las lecciones aprendidas con el equipo del proyecto.
- Documentar las lecciones aprendidas y las mejores prácticas para proyectos futuros.
- Cerrar administrativamente el proyecto.

- Archivar todos los documentos del proyecto.

Procesos.

Son el conjunto de actividades estructuradas y ordenadas para poder lograr los objetivos del proyecto, siendo las entradas en productos y los resultados o beneficios las salidas.

Estos procesos se pueden ser segmentados en sub-procesos, con el fin de que las actividades sean trabajadas de forma más efectiva.

Artefactos.

Los artefactos son estados y lineamientos que se deben seguir para la gestión de proyectos. Busca transformar la información de los documentos del proyecto en conocimiento técnico para todos los integrantes del equipo, con el objetivo de obtener resultados óptimos en los entregables del proyecto.

Mentalidad.

La mentalidad en PM² son las actitudes y comportamientos que ayudan a los equipos del proyecto a enfocarse en la ejecución de los entregables para alcanzar los objetivos del proyecto.

Esto permite superar los obstáculos que se pueden producir en un proyecto hacer que la Metodología PM² sea más efectiva y exitosa.

Los gerentes y equipos del proyecto que practican PM² deben:

- Aplicar las mejores prácticas de PM² para gestionar sus proyectos.
- Tener en cuenta que las metodologías están para ayudar a los proyectos.
- Estar comprometidos a entregar los resultados del proyecto.
- Fomentar una cultura de proyecto de colaborativa, comunicativa y responsable.
- Asegurar el apoyo y la participación del patrocinador y las partes interesadas en el proyecto.
- Invertir en desarrollar sus competencias técnicas.

- Compartir conocimientos, gestionar activamente los registros de las lecciones aprendidas y contribuir a la mejora del proyecto.
- Se inspiran en las Directrices de PM² sobre ética y conducta profesional.

Gestión de riesgos de PM².

Es un proceso continuo y ordenado para identificar, evaluar y gestionar los riesgos con el objetivo de definir estrategias claras para la mitigación o eliminación del riesgo. La gestión de riesgos mejora la capacidad y brinda confianza a los equipos de proyecto para manejar la incertidumbre mediante mecanismos de mitigación o eliminación. Su enfoque se basa en controlar cualquier evento que pueda amenazar los objetivos del proyecto.

El desarrollo de la gestión de riesgos se puede adaptar y personalizar según las necesidades de un proyecto, debe ser documentado la totalidad de su gestión e incluirlo el plan de gestión de riesgos y en el manual del proyecto.

Se utiliza el registro de riesgos para documentar, comunicar e incitar la toma de decisiones para definir las iniciativas del plan de respuesta requerido.

Los objetivos del proceso de gestión de riesgos son:

- Suministrar el detalle de los riesgos.
- Describir la forma en que se manejan los riesgos.
- Garantizar que los riesgos son trabajados de forma proactiva.
- Control y monitoreo de acuerdos a los tiempos establecidos de gestión.
- Comunicar los riesgos principales y sus consecuencias a los altos nivel de la dirección del proyecto.
- Garantizar que las estrategias de respuesta a los riesgos estén alineadas con las expectativas de las partes interesadas del proyecto y con el nivel de tolerancia de riesgo acordados.
- Garantizar que los planes de respuesta al riesgo se ejecuten de forma eficaz.

Documentos de la gestión de riesgos:

- Caso de Negocio.
- Carta del proyecto.
- Registro de riesgos.

Actividades de la gestión de riesgos:

- Asegurar que las actividades de gestión de riesgos se lleven a cabo de acuerdo con el plan de gestión de riesgos.
- Identificar y documentar los riesgos que pueden afectar el objetivo.
- Mantener el registro de riesgos actualizado con respecto a nuevos riesgos identificados y los riesgos gestionados, para su posterior análisis.
- Evaluar la probabilidad y la gravedad del impacto sobre los objetivos del proyecto de con respecto a cada riesgo identificado.
- Desarrollar una estrategia de respuesta al riesgo.
- Monitorear y controlar la implementación del riesgo en las actividades de respuesta, así mismo, revisar y actualizar el registro de riesgos en función de una reevaluación periódica sobre la gestión realizada.
- Actualizar el plan de trabajo del proyecto con tareas claras de respuesta al riesgo.

Roles de gestión de riesgos.

- **Gerente de proyectos.** Supervisa y controla los riesgos.
- **Partes interesadas del proyecto.** Están informados de los riesgos críticos.
- **Equipo principal del proyecto.** Participa en la identificación, comunicación y respuesta a los riesgos.

Plan de gestión de riesgos de PM².

Describe cómo se identificarán y evaluarán los riesgos, qué tipo herramientas, mecanismos y técnicas se pueden utilizar, cuáles son las escalas de aceptación del riesgo y su tolerancia, los roles y responsabilidades requeridos para ejecutar la gestión, la frecuencia con la que se deben revisar los riesgos, etc.

El plan de gestión de riesgos define el proceso de seguimiento y control del riesgo, así como la estructura del registro de riesgos que se utiliza para documentar, comunicar los riesgos y sus planes de respuesta. Los riesgos del proyecto se trabajan de forma proactiva y se supervisan periódicamente.

Documentos del plan gestión de riesgos.

- Caso de Negocio.
- Carta del proyecto.

- Manual del proyecto.
- Plan de trabajo del proyecto.

Actividades de para ejecutar el plan gestión de riesgos:

- Comprobar si ya existe un proceso de gestión de riesgos a nivel organizativo.
- Adaptar el plan de gestión de riesgos a las necesidades del proyecto.
- Asegurar que la información no esté duplicada y contenida en otros documentos.
- Definir las herramientas y técnicas que se utilizarán para identificar, evaluar y monitorear los riesgos.
- Personalizar las escalas utilizadas para evaluar los riesgos de acuerdo con los niveles de aceptación de la compañía.
- Decidir con qué frecuencia se debe reevaluar y actualizar el registro de riesgos, considerando tanto el proyecto como condiciones y políticas organizacionales.
- Especificar los procedimientos de comunicación y nivel de escalamiento para los riesgos que necesitan atención especial.
- Definir las estrategias de respuesta al riesgo.
- Determinar el nivel de detalle con el que se deben describir planes de respuesta al riesgo en el registro de riesgos.
- Registrar los recursos necesarios para la gestión de los riesgos, sin comprometer los recursos generales del proyecto.
- Asegurar que el proceso de gestión de riesgos se comunique al equipo del proyecto y a las partes interesadas.

Roles del plan gestión de riesgos.

- **Gerente de proyectos.** Elabora el Plan de Gestión de Riesgos.
- **Gerente Comercial.** Se consulta para la elaboración de este artefacto.
- **Propietario del proyecto.** Aprueba el Plan de Gestión de Riesgos.

**Anexo A. E. Gestión de riesgos. Project Risk Analysis and Management Guide (PRAM)
(APM Group Limited, 2004)**

Esta guía tiene un enfoque sistemático para gestionar los riesgos, la cual ayudar a alcanzar el éxito de los proyectos, permitiendo la adaptabilidad del proyecto en cualquier circunstancia, sin afectar los objetivos organizacionales

PRAM establece dos componentes llamados beneficios en la gestión de riesgos en el proyecto, estos beneficios se dividen en:

Beneficios duros.

Son mediciones cuantificables en contingencias, decisiones, control, estadísticas y similares.

Beneficios blandos.

Se enfocan en las problemáticas de la organización, que involucra a las personas que pueden estar implícitas en algunos beneficios duros, pero que no suelen ser como beneficios por derecho propio.

Beneficios duros	Beneficios blandos
D1. Consolida los planes, programas y presupuestos desarrollados.	B1. Ayuda a mejorar la experiencia corporativa y la comunicación general
D2. Incrementa la probabilidad del cumplimiento del proyecto con respecto a su cronograma y presupuesto	B2. Conduce a un alcance común y a espíritu colaborativo
D3. Conlleva al uso del tipo de contrato más acorde.	B3. Permite diferenciar entre la buena suerte y la buena gestión y entre la mala suerte y la mala gestión.

D4. Ayuda a evaluar y justificar las contingencias.	B4. Capacita al personal para evaluar los riesgos
D5. Disminuye la aprobación de proyectos con rendimientos financieros bajos	B5. La gestión de proyectos se centra en los problemas reales y más importantes
D6. Consolida la información estadística para una mejor gestión de los proyectos en el futuro.	B6. Permite una mejor aceptación de riesgos, así mismo, aumenta los beneficios obtenidos
D7. Ayuda a comparar alternativas	B7. Demuestra responsabilidad ante los clientes
D8. Identifica y asigna las responsabilidades al propietario del riesgo mejor calificado	B8. Establece una nueva visión de los problemas de personal del proyecto

Tabla N° 2 - Beneficios duros y blandos obtenidos en el nivel de gerencia.

Fuente Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)

Los beneficios obtenidos después la implementación de la gestión de riesgos, brindan información que apoya los procesos de planeación y toma de decisiones, así mismo, contribuye a moldear el pensamiento y el comportamiento del equipo del proyecto. Sin embargo, puede que otros niveles de la organización tengan un concepto diferente de los beneficios.

Beneficios Duros	Beneficios Blandos
D9. Cumplimiento de los requisitos del gobierno de la organización.	B9 Aumento en la reputación como resultado de la reducción de fracasos de los proyectos.
D10. Identifica el potencial futuro de los negocios con los clientes existentes.	B10 Mejores relaciones con los clientes, gracias a un mejor desempeño de los proyectos.
D11. Reducción de costos base.	B11 Un ambiente laboral menos estresante.

Tabla N° 3 - Beneficios duros y blandos obtenidos en el nivel organizacional.

Fuente Elaboración propia a partir de APM Group Limited (2004)

Ciclo de vida del proyecto.

PRAM utiliza 5 etapas en el ciclo de vida de un proyecto como se define la sección 5 según la norma BS 6079-1, estas etapas son:

- **Concepción.** Se establece la idea inicial del proyecto donde se describe las necesidades del usuario o del patrocinador.
- **Factibilidad.** Se analiza la viabilidad de los aspectos técnicos, financieros y comerciales del proyecto.
- **Implementación.** Se inicia la ejecución del proyecto.
- **Operación.** Se utilizan los entregables del proyecto para los fines establecidos.
- **Terminación.** Se finaliza con el proyecto de manera formal.

Gestión de riesgos.

PRAM establece un proceso de gestión de riesgo combinado por 5 fases y una actividad llamada Gestionar Proceso, es iterativo por lo que cada entregable de una fase requiere una fase anterior ya ejecutada.

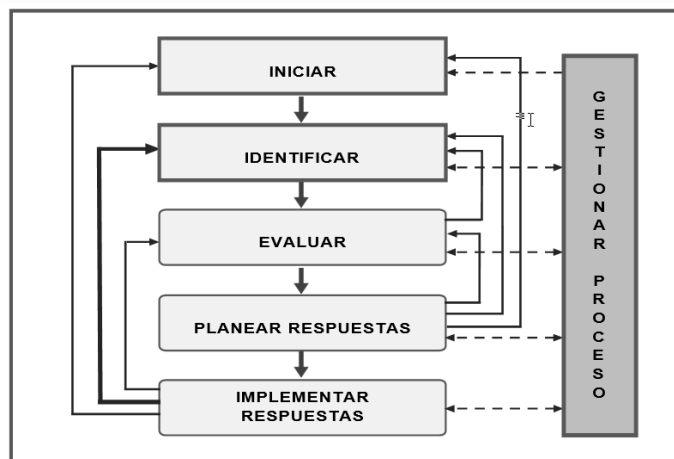


Ilustración N° 10 - Proceso de Gestión de Riesgos.

Fuente: Guía de Análisis y Gestión de Riesgos de Proyectos 2a. Edición - (Association for Project Management, 2004)

Fase 1: Iniciar.

Esta fase tiene como objetivo definir el alcance, los objetivos y el contexto para gestionar la gestión de riesgos.

Contiene dos sub-fases:

3. **Definir el Proyecto.** Busca el entendimiento de los objetivos, las necesidades de las partes interesadas y los criterios de éxito del proyecto; se debe tener claridad en:

- **Alcance.** Se especifica las actividades del proyecto, su contexto, que no se debe contemplar, los roles, las actividades de ejecución, características del producto a producir y el tiempo de ejecución de éstas.
- **Objetivos.** Establecer los objetivos detallando la importancia de cada uno, e involucrar a las partes interesadas en su desarrollo.
- **Estrategia.** La estrategia debe estar bien definida para su entendimiento y aprobación.

4. **Definir el Enfoque del Proceso de Gestión de Riesgos.** Los objetivos del proceso de

gestión de riesgos deben estar alineados con los objetivos del proyecto, los requisitos de alto nivel, la cultura organizacional y los procesos de gobierno corporativos, es necesarios documentarlos y detallarlos antes de ejecución de la gestión de riesgos.

Las decisiones sobre la estrategia de gestión de riesgos deben ser documentadas. Esta acción garantiza que el proyecto cuente con criterios de gestión de riesgos apropiados y que se aplicados en su ejecución. La Información de la gestión de riesgo debe documentarse en un registro de riesgos con el facilite cualquier actividad de seguimiento, monitoreo, revisión o auditoría.

Los registros deben ser estar alineados con el propósito del proyecto y deben contemplar las lecciones aprendidas del proyecto que pueden servir como guías de aplicación para los proyectos futuros de la organización.

Fase 2: Identificar.

Esta fase busca la identificación de los riesgos que afecten los objetivos del proyecto, mediante una identificación amplia, práctica y eficaz. Se debe elaborar una lista de las causas, tipos y fuentes del riesgo, se debe contar con las opiniones de las partes interesadas expertos externos cuando sea necesario; las lecciones aprendidas de experiencias anteriores con la gestión de riesgos brindan seguridad en los métodos de trabajo de la organización con la gestión de riesgos. La información debe estar orientada a identificar las posibles respuestas para mitigar o eliminar el riesgo.

Estas son una serie de herramientas que nos puede ayudar con la identificación del riesgo.

- Análisis de Supuestos y Limitaciones.
- Listas de Verificación.
- Lluvia de Ideas.
- Encuestas.
- Análisis FODA.
- Análisis de los interesados.
- Seguimiento de los proyectos.
- Técnica de Grupo Nominal.
- Técnica Delphi.
- Registro de riesgos.
- Lista de lecciones aprendidas
- Manual del proyecto.
- Capitalización de una buena cultura de gestión de riesgos.

Fase 3: Evaluar.

El objetivo de esta fase aumentar el conocimiento de cada evento de riesgo, es necesario que el evento este detallado en sus propiedades y características, con el fin de realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa del riesgo del proyecto, este enfoque permite analizar las decisiones que se requieren abordar, clasificar los riesgos individuales y el riesgo globales del proyecto.

Esta fase contiene 4 sub-fases:

- Estructura.

- Propiedad.
- Estimación.
- Evaluación.

Estas cuatro fases son ejecutadas en tres ciclos que plantea PRAM

Fase 4: Planear Respuestas.

Tiene como objetivo el planteamiento de las respuestas a los eventos de los riesgos identificados, así como la búsqueda de ajustar el proyecto según la evaluación del riesgo global del proyecto. Las respuestas a los eventos de riesgo es brindar la retroalimentación a las fases de identificar y evaluar, ya que pueden afectar a los eventos de riesgo identificados y puede dar lugar a eventos de riesgo nuevos.

Planear respuestas se compone de dos sub-fases.

Planear Respuestas a Eventos de Riesgo.

La aplicación de esta sub-fase evita y reduce las amenazas y maximiza las oportunidades, con el fin de mejorar la probabilidad de alcanzar los objetivos del proyecto.

Se inicia analizando las respuestas preliminares establecidas durante la fase de identificación, se identifican nuevas respuestas; así mismo, para todos los eventos de riesgo que no se identificaron anteriormente, junto con sus respuestas, se deben revisar y analizar durante esta fase.

El gerente del proyecto debe tener en cuenta lo siguiente:

- La importancia de los objetivos del proyecto.
- La importancia del evento de riesgo en relación con los objetivos del proyecto
- La efectividad la respuesta del evento de riesgo y la consecución de los objetivos del proyecto
- El efecto del tiempo de ejecución del proyecto, el presupuesto y el rendimiento
- El costo de la acción, comparando con los gastos de contingencia si no se aplican la respuesta al evento o si el evento de riesgo se produce si es una amenaza o si se pierde si es una oportunidad.
- La disponibilidad de los recursos para las respuestas del riesgo.

Planear Respuestas a Riesgos del Proyecto.

Esta fase incluye utilizar la información de las fases anteriores para optimar la ejecución de respuestas del proyecto, es aquí donde se analiza el riesgo global del proyecto para tomar decisiones en la planificación del proyecto y en la planificación de gestión de riesgos.

Fase 5: Implementar Respuestas.

En esta fase se deben aplicar las actividades de ejecución necesarias con base en la toma de decisiones durante la fase Planear Respuestas. Incluye las actividades para implementar respuestas a los eventos del riesgo, a las acciones que afectan la planificación estratégica y a la gestión del proyecto tomando como referencia la evaluación de riesgos.

Se monitorea las respuestas de cada riesgo con los roles determinados, los cuales son responsables por los resultados. La ejecución de las respuestas en cada evento de riesgo debe ser controlada y monitoreada con el fin de que puedan ser ajustados o se apliquen en forma apropiada.

Como resultado de ejecutar las respuestas, se evalúa la eficacia del proceso de gestión de riesgos, con respecto al cumplimiento del alcance y los objetivos definidos en la fase Iniciar; si se requiere hacer modificaciones en el proceso se deben documentar en el plan de gestión de riesgos.

Fase 6: Gestionar Proceso.

Se establecen las técnicas, herramientas, roles, responsabilidades, la comunicación, registros, entre otros, para ejecutar la implementación de la gestión de riesgos, esta actividad es responsabilidad del gerente del proyecto.

La eficacia se mide en términos del uso de los recursos, en la medida en que el proceso es proactivo se puede ejecutar a través de revisiones formales del proceso de gestión del riesgo o puede llevarse a cabo de manera informal durante el proyecto.

Anexo B. Prácticas comunes en gestión de riesgos

Métodos de aplicación de riesgos divididos en etapas

Las técnicas identificadas en etapa de la gestión de riesgos la identificación de las técnicas más usadas para la evaluación del riesgo en los proyectos. A partir de este análisis se consideraron para el proyecto las variables independientes que se amplían a continuación.

Planificación de la gestión de riesgos

Planificar la Gestión de los Riesgos es el proceso en el que se establecen las actividades de gestión de riesgos de un proyecto (Project Management Institute, 2017). El proceso Planificar la Gestión de los Riesgos indica cuanto tiempo que se le debe dedicar a la gestión de los riesgos de acuerdo con las necesidades del proyecto. Incluye quien necesita estar involucrado en la gestión de los riesgos (Mulcahy, 2013).

Técnicas de planificación de riesgos.

Técnicas analíticas

Las técnicas analíticas se utilizan para entender y definir el contexto general de la gestión de riesgos del proyecto.

El contexto es comparación entre las actitudes de los interesados frente al riesgo y la exposición al riesgo de un determinado proyecto sobre la base del contexto general del proyecto.

Por ejemplo, el análisis del perfil de riesgo de los interesados a fin de clasificar y calificar el apetito y la tolerancia al riesgo de los interesados del proyecto.

Otras técnicas, como el uso de hojas de calificación del riesgo estratégico, se utilizan para proporcionar una evaluación de alto nivel de la exposición al riesgo del proyecto sobre la base del contexto general del proyecto. En función de estas evaluaciones, el equipo del proyecto puede asignar los recursos adecuados y centrarse en las actividades de gestión de riesgos (Project Management Institute, 2017).

Reuniones de planificación y análisis.

Los equipos del proyecto realizan reuniones de planificación para desarrollar el plan de gestión de los riesgos. Los participantes de estas reuniones son el director del proyecto, miembros del equipo del proyecto e interesados seleccionados, cualquier persona de la organización con la responsabilidad de trabajar en la planificación y ejecución de actividades relacionadas con los riesgos, así como otras personas, (Project Management Institute, 2017).

En estas reuniones, se definen los planes para realizar las actividades de gestión de riesgos, se desarrollan los elementos de costo de la gestión de riesgos y las actividades de cronograma, para incluirlos en el presupuesto y el cronograma del proyecto y se asignan las responsabilidades de la gestión de riesgos (Gómez, 2014).

Identificación de riesgos

Es el proceso para hallar, examinar y registrar los riesgos. El objetivo de la identificación del riesgo es identificar lo que puede suceder o cuáles situaciones puede existir que afecten alcanzar los objetivos del proyecto. El proceso de identificación del riesgo incluye analizar las causas y la fuente del riesgo, los eventos, las situaciones o las circunstancias que podrían tener un impacto sobre los objetivos y la naturaleza de dicho impacto. (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, 2013).

Técnicas de identificaciones de riesgos.

Revisión de la documentación

La documentación puede ayudar a identificar los riesgos, es decir, el acta de constitución, los contratos y la documentación de planificación. Las partes interesadas en la identificación de riesgos podrán leer esta documentación, además de las lecciones aprendidas, artículos y otros documentos, con el fin de descubrir los riesgos. (Mulcahy, 2013).

Lluvia de ideas

La Lluvia de ideas es un método para generar muchas ideas de un grupo de personas, tiene una amplia aplicación en la literatura como una técnica de identificación de riesgos. Se ha demostrado ser la técnica más utilizada en la práctica. Estos tienden a ser presentados ya sea como un estructurado o un enfoque simple. Un enfoque

estructurado se ha demostrado que produce soluciones más integrales.

El objetivo de la lluvia de ideas es obtener un gran número de opiniones de un grupo de personas en un tiempo limitado. Este es óptimamente 20 minutos con un grupo de 12 participantes.

Estos participantes deben incluir un líder; un líder asociado; cinco miembros principales y cinco personas. Se pueden establecer cuatro reglas básicas en este proceso que deben ser transmitidas a todos los participantes en una introducción por parte del facilitador de la sesión:

1. La crítica no está permitida.
2. Los participantes deben sentirse en libertad de plantear sus ideas.
3. Se busca un gran número de ideas.
4. Las personas deben intercambiar sus ideas dentro del grupo.

Estructura de Desglose del Riesgo (Risk Breakdown Structure).

El RBS es una estructura que incluye los factores de riesgo del proyecto y de la organización en general y actividades organizadas por grupo y categoría.

La principal ventaja de una RBS tiene la capacidad de mostrar un esquema jerárquico integral que puede reducirse o ampliarse, en relación con la profundidad o amplitud, para satisfacer diferentes necesidades u oportunidades de la organización. Los riesgos identificados se pueden asignar a un solo elemento y no se puede asignar a más de un artículo. Además, el RBS ofrece visión global ilustrada del riesgo, lo que permite la identificación de elementos de riesgo específicos, y facilita la localización de las zonas de riesgo de mayor prioridad en el que la organización puede estar expuesta a graves daños, por lo que requiere una atención especial por la gestión de la organización.

El RBS tiene pautas en común con la de desglose del trabajo. Los riesgos se dividen en paquetes manejables, definibles en un formato jerárquico desglosado. La identificación de los riesgos identificados de forma ordenada ayuda al evaluador a revisar los riesgos y ejecutar tareas de análisis del proceso de gestión de riesgos.

Análisis cualitativo

Una vez se hayan identificado los riesgos del proyecto, se deberá determinar qué

se va a hacer con ellos. Sin embargo, antes de diseñar un plan de acción, es necesario analizar los riesgos y su probabilidad e impacto potencial en el proyecto para determinar cuáles requieren una respuesta. Los riesgos identificados se deben priorizar con el fin de determinar aquellos en los cuales se debe centrar el esfuerzo, basados en la lista de riesgos creada anteriormente.

Anexo C. Marco de trabajo Lean Start up.

Una Startup crea productos, mide resultados y aprende de los mismos. Es un proceso iterativo de transformación de ideas en productos, medición de la reacción y comportamiento de los clientes frente a los productos y el aprendizaje. Este proceso se repite de forma continuada. La secuencia se inicia con el primer elemento indispensable en el planteamiento del proyecto. Sin embargo, el riesgo existe y puede resultar en un fracaso, por las consecuencias que ocurren en el entorno para el emprendedor; se evidencia que el 75 % de las Startups fracasan (Xavier, 2012)

Ries (2012), expone el método Lean Startup cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua. Afirma que el éxito de los startups se puede diseñar siguiendo un proceso de aprendizaje continuo, esto significa que se puede aprender y enseñar para desarrollar futuros proyectos.

El Enfoque del método Lean Startup es crear el producto que el cliente necesita y por el que está dispuesto a pagar, dedicando una cantidad mínima de recursos. El objetivo principal de aplicar esta metodología es obtener un aprendizaje validado y experimentado, para qué elementos de la estrategia funcionan, cuáles deben ser descartados en caso de no ser necesarios y conocer qué es lo que quiere el consumidor o usuario final.

La metodología Lean Startup permite el aprendizaje aprobado, es decir, entender lo más rápidamente posible qué es lo que los clientes necesitan y aplicarlo para optimizar el ciclo de desarrollo del proyecto (Llamas Fernández y Fernández Rodríguez, 2018). De esta manera se reducen los tiempos y recursos invertidos.

Este aprendizaje permite descubrir si el modelo de negocio planteado previamente es viable, rentable y escalable tomando en cuenta que especificaciones debe tener una Startup antes de convertirse en una empresa.

El método Lean Startup consta en 3 etapas establecidas en un círculo de procesos continuos y en constante movimiento. Comienza por construir una idea o un producto, midiendo los resultados con datos interpretables y se finaliza con el aprendizaje de los resultados medidos para volver a empezar a construir o mejorar el valor previo.

Construir

Siempre que se inicia con un startup no se tienen los datos necesarios del mercado

como para crear un producto que satisfaga las necesidades del cliente objetivo. Ante esta fase inicial de constante cambio se plantea la necesidad de empezar a crear lo que se quiere y se necesita, como se debe poner este producto en el mercado.

Es importante crear el producto mínimo viable con las características mínimas requeridas para promocionar el producto en el mercado. Este producto, sin estar 100% completo, sirve para empezar a recopilar y registrar datos que nos permitan conocer las mejoras que se requieren para ser ejecutadas poner en marcha.

El concepto de producto mínimo viable es necesario para comenzar a recopilar datos y evaluar los resultados. Este modelo de producto busca conocer las percepciones del cliente en relación al producto (Llamas Fernández y Fernández Rodríguez, 2018). Con las características del producto claras es posible empezar a acotar mejor a un potencial cliente del producto. Este es uno de los ejes más importantes: el producto mínimo viable ayudará, también, a definir qué clientes pueden ser lo que compren el producto que finalmente se lance al mercado.

Medir

Al estar creando un producto novedoso para el mercado es importante desarrollar un método de medición fiable y eficaz. Para ello, es necesario evaluar los datos de la propia empresa, los medios con los que se cuenta o los gastos previstos, por ejemplo. Tener claro con lo que se cuenta y lo que se espera puede ser un paso fundamental para empezar a caminar hacia el producto exitoso.

El segundo paso de la metodología Lean Startup plantea que se midan las necesidades de los potenciales clientes para que así el producto se ajuste a lo que se espera o se quiere de él.

Conociendo el producto interior (la propia empresa) y el exterior (lo que esperan y quieren los clientes) se puede llegar a elaborar el producto final, el que definitivamente llegará al mercado.

Aprender

El tercer eje de la metodología Lean Startup es que la organización aprenda de los datos recopilados y del propio producto creado. Se basa en aprender de la experiencia de haber creado el producto y de conocer las necesidades del mercado.

Además, es interesante que lo aprendido sirva para volver a comenzar el proceso, puesto que este nuevo conocimiento adquirido se debe emplear a un nuevo proceso que comienza de nuevo. Se vuelve a crear un producto, que será una mejora del mismo lo que hace arrancar de nuevo el círculo de construir, medir y aprender.

La importancia del MVP en el ciclo de la Metodología Lean Startup se entiende puesto que:

- Evita errores de crear un producto que nadie pretende. La idea es que el producto resuelva un problema real y que los usuarios estén dispuestos a pagar por ello.
- Permite realizar pruebas y conseguir evidencias sobre el producto y el mercado con el fin de establecer tiempos apropiados de lanzamiento
- Maximiza el aprendizaje respecto a los clientes con una inversión mínima.
- Ventajas del modelo Lean Startup

Algunas de las ventajas que se pueden conseguir utilizando este método son:

- Elimina el riesgo de gastar mucho dinero en desarrollos que no tienen sentido porque el mercado, por la razón que sea, no los necesita o, cuando menos, no está dispuesto a consumirlos.
- Ayuda a estructurar de una manera sencilla y adecuada las ideas innovadoras. Para ello, las decisiones se toman con datos en la mano y no con impresiones personales.
- Asegura que tengas un producto mínimo viable que cumple con las necesidades básicas de un cliente tipo.
- Reduce la tasa de fracaso de un startup.
- El modelo Lean Startup ayuda a eliminar las prácticas ineficientes de muchas empresas primerizas. Por eso, la metodología se centra en incrementar el valor que

tiene la producción de la empresa, ya que se eliminan aquellos aspectos y prácticas que elevan el coste de producción. Por lo tanto, el modelo Lean Startup busca que las empresas puedan tener más oportunidades de triunfar sin necesidad de contar con grandes presupuestos, planes de empresa muy elaborados o un producto perfecto.

Desarrollo ágil

Ries, incorpora las metodologías de desarrollo ágil en su metodología Lean Startup. Los métodos ágiles son adaptativos, en contraste con los métodos clásicos predictivos, tienen la visión general del producto o servicio, pero sin especificar el resultado final sin embargo se generan unas hipótesis, que dan lugar a un prototipo del producto que se usará para explorar el mercado y validar dichas si hipótesis son acertadas o deben ser modificadas, en un continuo ensayo de prueba y error que va adaptando el producto (Llamas Fernández y Fernández Rodríguez, 2018).

Con los métodos ágiles, se ejecutan proyectos en iteraciones. Cada iteración incluye un ciclo de desarrollo del producto en el que se realiza un entregable en un periodo de tiempo establecido y que va añadiendo funcionalidades generales y específicas para el usuario final, los entregables son prototipos que permiten evaluar la funcionalidad del producto con los usuarios quienes reciben el producto final e incorporar cambios continuos sin esperar la entrega final del producto (Álvarez, De las Heras y Lasa, 2012). Este modelo busca la agilidad a través de valorar la interacción entre las personas, la colaboración y la flexibilidad al cambio, todo proceso debe ser documentado como lecciones aprendidas para futuras iteraciones (Fowler, 2005).

Anexo D. Resultados y análisis de la encuesta realizada.

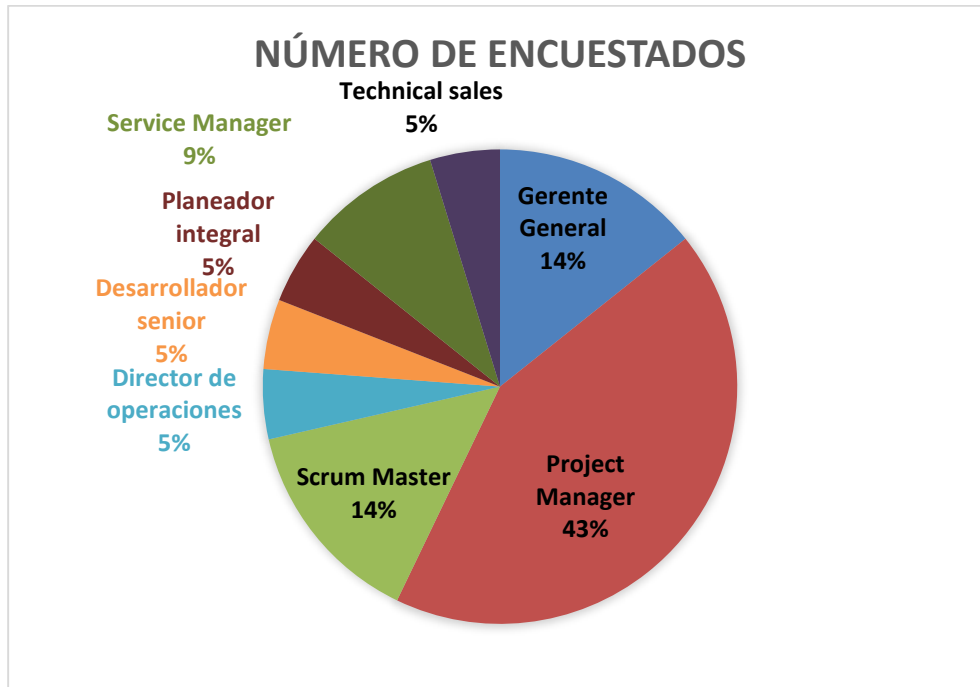
Análisis de la investigación

Una vez aplicada la recopilación de la información, utilizando el formulario de encuesta, se procedió a tratar la información para el respectivo análisis de esta.

La encuesta fue aplicada a 21 profesionales del área de proyectos en las organizaciones, especialmente al área encargada de desarrollo de software, obteniendo los siguientes resultados.

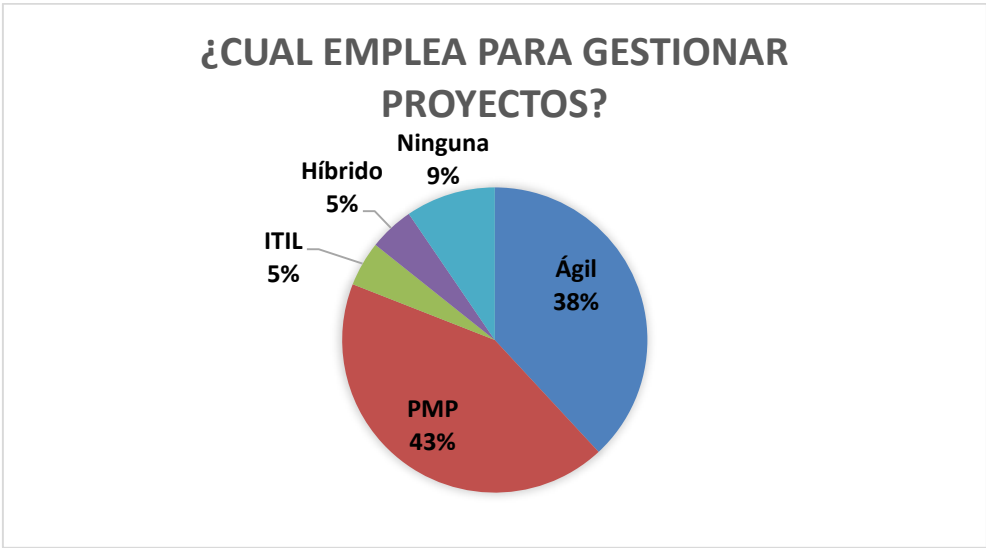
Empresa	Número de encuestados
BairesDev	4
BairesDev/FoodX	1
BairesDev/Pinterest	1
BairesDev/Olympus	1
Tata consultancy services	2
Controles empresariales	2
AZ Negocios	1
Bancoldex	1
CQ inversiones SAS	1
Alquería	1
CredibanCo	1
Halliburton/Landmark	1
Mercadolibre	1
NATIVA informática y diseño SAS	1
Scotiabank	1
Stork Technical Services	1
TOTAL	21

1. Con relación a la pregunta correspondiente al cargo que ocupan quienes dieron respuesta a la encuesta, la distribución es la siguiente.



Esto denota que la encuesta fue respondida principalmente por los roles encargados de llevar a cabo la gestión de los proyectos, 56% (Project Managers, Scrum master, Gestor de Proyectos), seguido por el gerente general de la empresa. 14%, y finalmente distintos cargos responsables de distintas etapas del proyecto, 30%, lo cual denota que los respondientes tienen una amplia participación dentro de los proyectos en las respectivas empresas a las cuales fue aplicada la siguiente encuesta.

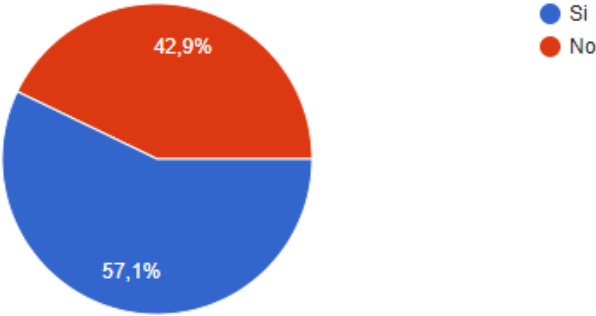
2. Con respecto a la pregunta, ¿la empresa tiene definida una guía, estándar o metodología para gestionar los proyectos?



Cual emplea

El resultado arroja que el 43% de los encuestados, utiliza PMP, mientras que el 38%, emplea metodologías ágiles. Ello permite inferir que más del 80% de los encuestados emplean o metodología PMP, o ágil, lo cual respalda la importancia y bajo que marcos de trabajo las empresas gestionan sus proyectos dentro de las organizaciones.

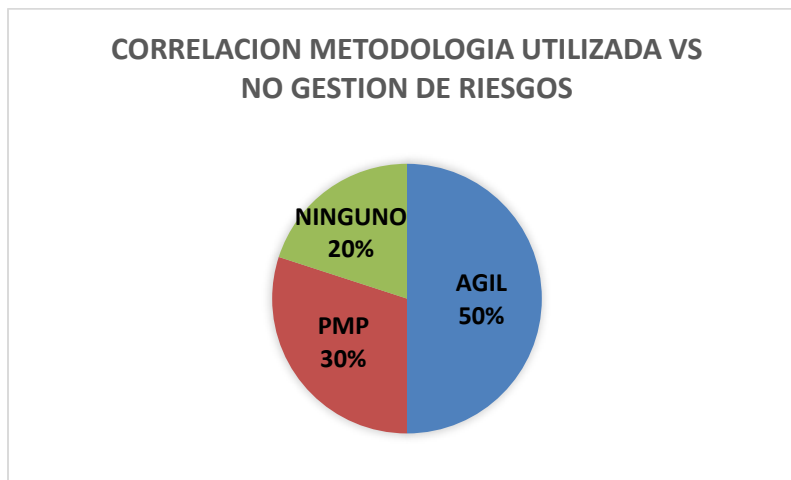
- Con relación a la pregunta, ¿Se cuenta con una guía, estándar o metodología para gestionar el riesgo?



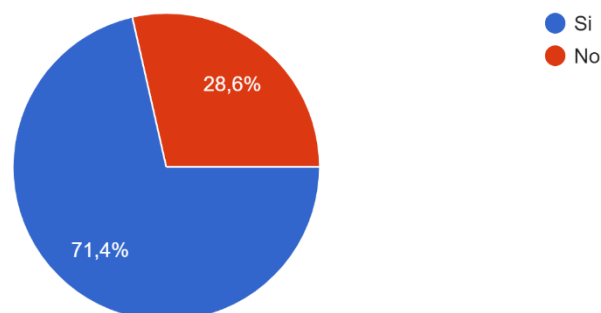
Cerca del 43% de los encuestados reconoce no emplear ninguna guía, estándar o metodología para llevar a cabo la gestión de riesgos dentro de sus organizaciones. Por otra

parte, un 57% indica que si gestionan sus riesgos bajo las indicaciones de una guía, estándar o metodología.

Al correlacionar los datos entre aquellos que respondieron no emplear ninguna guía, estándar o metodología para gestionar los riesgos en sus proyectos, se evidencia que el 50% de dicha población, corresponde a quienes emplean metodologías ágiles en sus organizaciones, 30% a quienes emplean PMP, y un 20% a quienes no utilizan ninguna guía, estándar o metodología dentro de su organización. Este resultado permite vislumbrar, con respecto a aquellos que emplean metodología PMI, y al no realizar gestión del riesgo, se evidencia que los procesos no están siendo bien implementados o seguidos, y por lo tanto se requiere de una herramienta que facilite su aplicación.



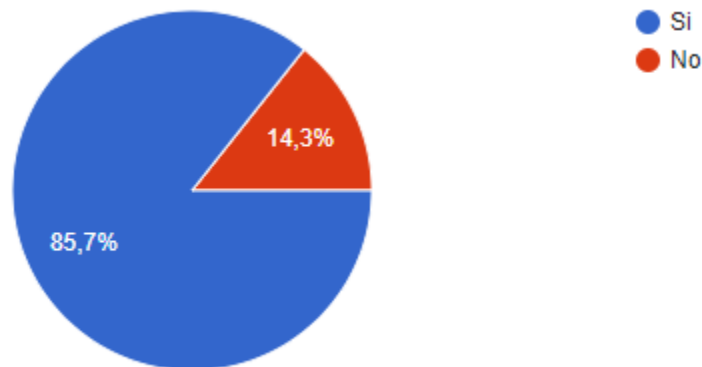
4. Para la pregunta ¿considera necesario implementar una metodología en gestión de riesgos en su compañía?



El 71% de los encuestados considera que, si es necesario implementar una

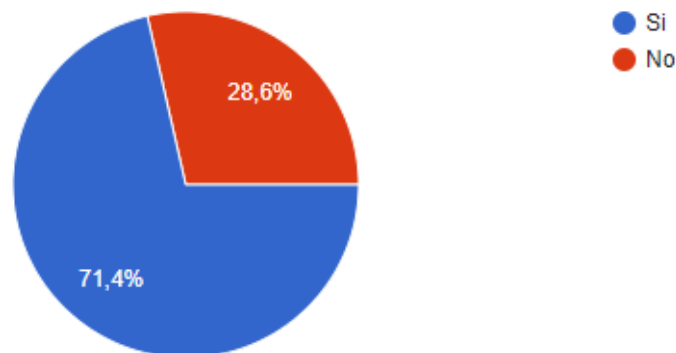
metodología para gestionar los riesgos en los proyectos, lo cual confirma la necesidad de las organizaciones por contar con este tipo de herramientas para la gestión de los proyectos.

5. Para la gestión de riesgos, ¿La empresa define roles y responsables?



Cerca del 86% de los encuestados afirman que las organizaciones tienen definido los roles y los responsables de gestionar los riesgos. sin embargo, esto contrasta con la pregunta relacionada a si las empresas utilizan una guía, estándar o procedimiento para gestionar los riesgos (43% no las utilizan). Esto permite concluir que no hay un entendimiento claro sobre qué consiste gestionar los riesgos. (No entienden que es gestionar riesgos)

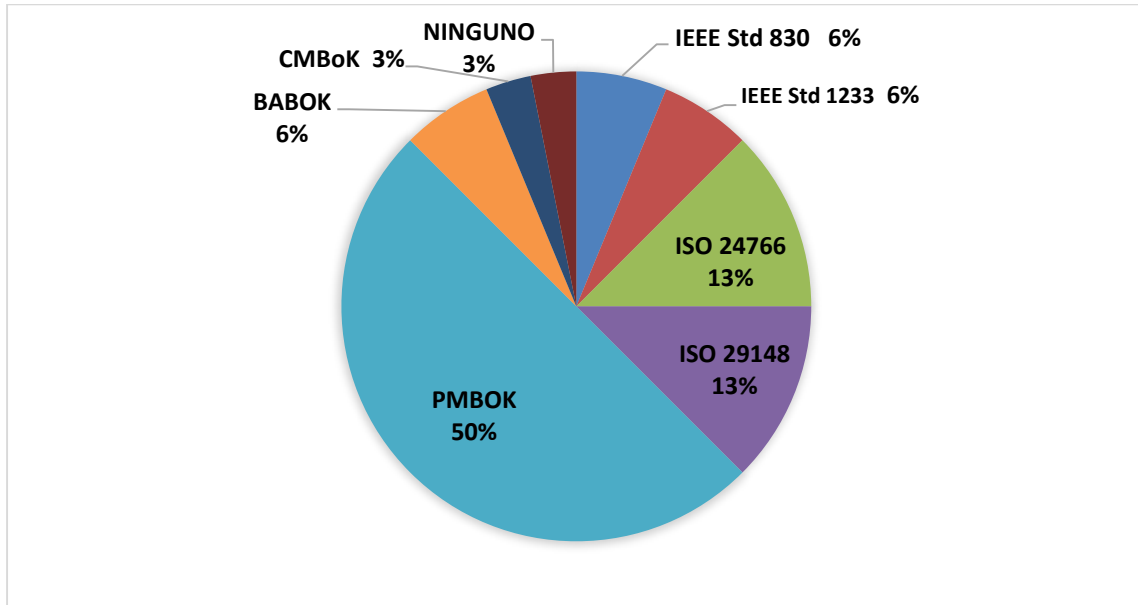
6. ¿En los proyectos la compañía establece un valor de contingencia para de gestión de riesgos?



El 71% de los encuestados indica que sus organizaciones si establece un valor de

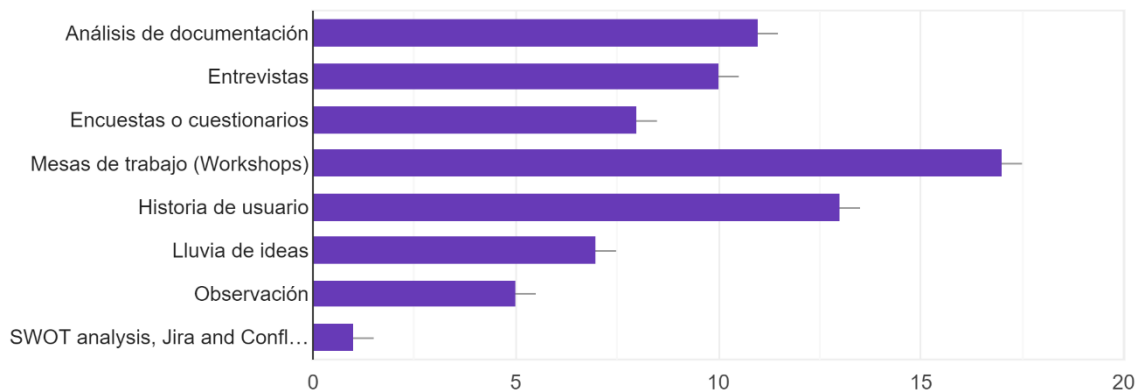
contingencia en sus proyectos.

7. ¿Conoce alguna de las siguientes guías o estándares relacionada con requerimientos?



Con respecto a la gestión de requerimientos, el 50% de los encuestados indica que tienen conocimiento del PMBOK.

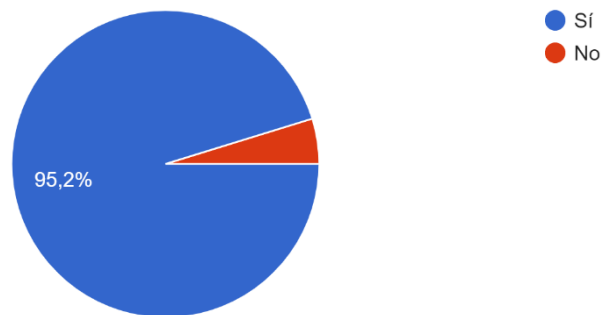
8. ¿Cuenta la empresa con algún sistema, técnica o guía para llevar a cabo la recopilación de los requerimientos?



Con respecto a las técnicas que emplean las empresas para llevar a cabo la recopilación de requerimientos, el orden de mayor a menor es el siguiente:

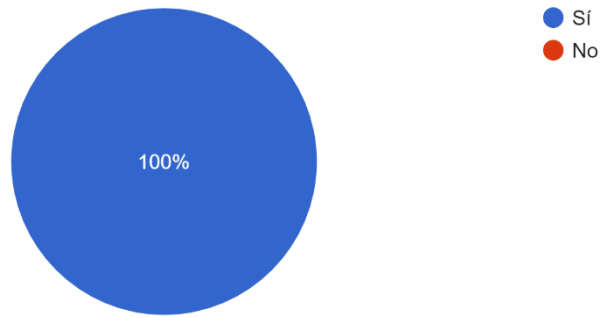
- A. Mesas de trabajo (workshops)
- B. Historias de usuario
- C. Análisis de documentación
- D. Entrevistas
- E. Encuestas o cuestionarios
- F. Lluvia de ideas
- G. Observación
- H. SWOT

9. ¿Cuenta la empresa con algún sistema que permita realizar seguimiento a los requerimientos establecidos?



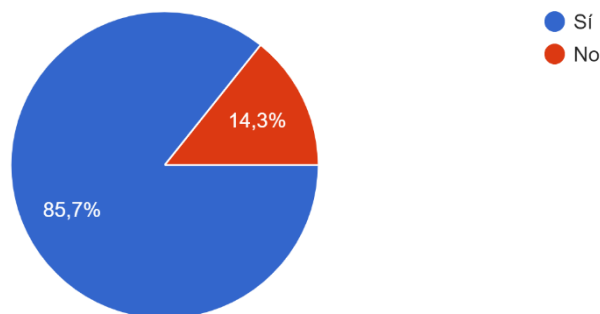
El 95% de los respondientes afirman utilizar un sistema o herramienta con el fin de realizar seguimiento a los requerimientos que han sido recopilados

10. ¿Se realiza alguna reunión inicial con el cliente fin de definir los requerimientos?



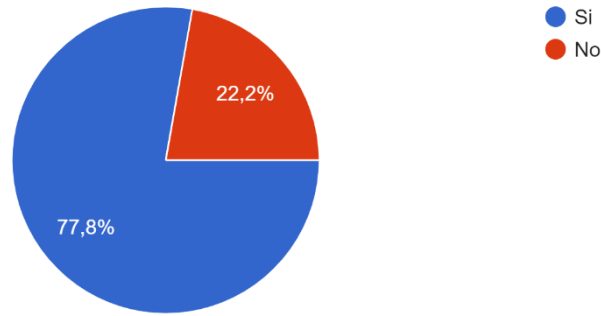
Todos los respondientes afirman realizar reunión inicial con el cliente con el fin de definir los requerimientos.

11. ¿Cuenta la empresa con un(os) responsable(s) para llevar a cabo la recopilación de los requerimientos?



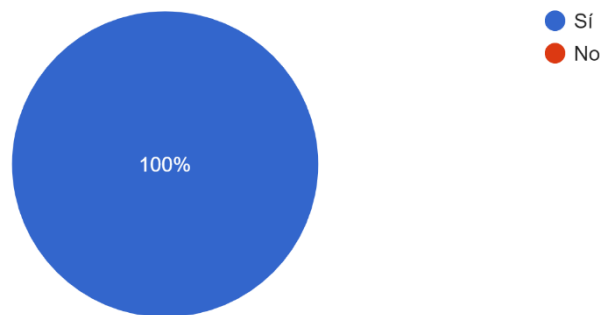
Esto denota que el 85.7% de las organizaciones designan responsables para llevar a cabo la recopilación de requerimientos.

12. En caso de que la respuesta sea no, ¿Considera necesario definir los responsables para la recopilación de requerimientos?



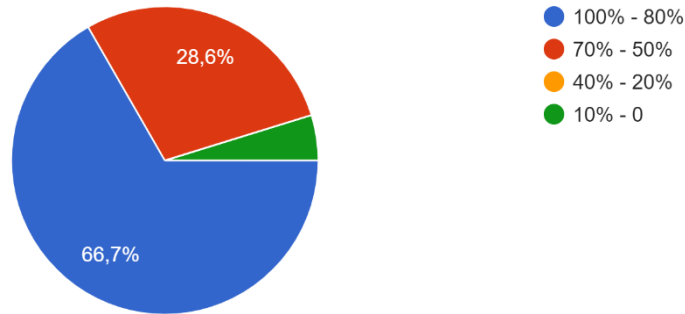
De aquellos que no cuentan con un responsable para llevar a cabo la recopilación de requerimientos, el 78% considera necesario definir este rol dentro de la organización.

- 13.** ¿Se define un plan de acción, en caso que algún requerimiento llegara a sufrir algún cambio?



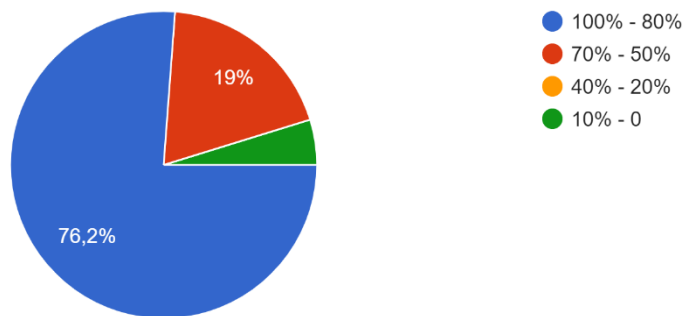
El 100% de los encuestados define un plan de acción en caso que surja algún cambio en los requerimientos.

- 14.** ¿Cuál ha sido el porcentaje de éxito con la metodología aplicada en gestión de riesgos? (En caso de que no se cuenten con las metodologías se considera la respuesta como el porcentaje de éxito que se ha obtenido de trabajar sin una guía metodológica)



Cerca del 67% de los encuestados considera que la metodología que utiliza actualmente les ha permitido tener éxito en la gestión de proyectos, y alrededor del 33% de los encuestados tienen la posibilidad de mejorar estos resultados, para llevar a cabo la gestión de los riesgos.

15. ¿Cual ha sido el porcentaje de éxito con la metodología aplicada en gestión de requerimientos? (En caso de que no se cuenten con las metodologías se considera la respuesta como el porcentaje de éxito que se ha obtenido de trabajar sin una guía metodológica).



Con respecto a la gestión de requerimientos, los respondientes consideran que la metodología actual desarrollada dentro de la organización les ha permitido alcanzar al 76% de ellos éxito en sus proyectos, mientras que tan solo un 24% considera que la metodología tiene oportunidades de mejora.

Anexo E. Spike risk

Una solución Spike es una investigación técnica. Es un pequeño experimento para investigar la respuesta a un problema. Un Spike basado en el riesgo es una tarea que se utiliza para adquirir conocimientos en un área de incertidumbre para reducir el riesgo.

Los spike se pueden utilizar para varias razones:

- Para la investigación básica con el fin de familiarizar al equipo con una nueva tecnología o dominio.
- Puede ayudar a dividir la historia en piezas estimables.
- El propósito de una solución de Spike es brindarle la información y la experiencia para saber cómo resolver un problema, y no producir el código que lo resuelve.
- Iteración Slack absorbe los spike que tardan unos minutos. Si anticipa la necesidad de un aumento mientras estima una historia, incluya el tiempo en la estimación de su historia. A veces, no podrá estimar una historia en absoluto hasta que haya investigado, en este caso, cree una historia de picos y calcule eso en su lugar.

Al igual que otras historias, los spike se plasman en el Backlog del equipo, se estiman y se dimensionan para que quepan en una iteración. Los resultados de los spike son diferentes de una historia porque los spike suelen producir información en lugar de código de trabajo. Deben desarrollar solo los datos necesarios para identificar y dimensionar las historias que lo impulsan con confianza. El resultado de un spike es demostrable, tanto para el equipo como para cualquier otra parte interesada, lo que brinda visibilidad a los esfuerzos de investigación y arquitectura, y también ayuda a construir la propiedad colectiva y la responsabilidad compartida para la toma de decisiones. El product owner acepta spikes que han sido demostrados y cumplen con sus criterios de aceptación.

Un spike se representará como cualquier otro ítem del Backlog, es decir, se incluirá como una nueva historia de usuario.

Un spike tendrá un identificador, un nombre, una descripción, una estimación de esfuerzo.

Cuando se decide implementar un spike se debe establecer un 10% adicional del tiempo de la estimación de iteración general, y un desarrollador puede utilizarlos en las siguientes circunstancias:

Si el problema que se está estimando tiene alta prioridad y no se puede mover a otra iteración, un spike puede ubicarse antes de la siguiente iteración como una oportunidad para investigar antes de estimar.

Si el problema se puede mover a una iteración posterior, se puede colocar un spike en la siguiente iteración en su lugar, para evitar interrumpir el flujo de desarrollo.

Anexo F. Resultados instrumento de verificación.

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.
2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.

Objetivos (de esta guía)	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM											
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA - Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observadores de cada paso.											

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case stakeholders		PASO 2. Entrevistar a los usuarios		PASO 3. Refinar los requerimientos de usuario		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa de riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control de riesgos		PASO 11A. Desarrollar sprint		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas			
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD
Formulado con lenguaje claro	X				X			X			X			X			X			X			X			X		
Cuenta con redacción clara	X				X			X			X			X			X			X			X			X		
La semántica es apropiada	X				X			X			X			X			X			X			X			X		
Coherencia intratextual																												
(Los enunciados se encuentran siendo formulados adecuadamente y no presentan contradicciones entre sí)	X				X			X			X			X			X			X			X			X		
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X			X			X			X			X			X			X			X		
La guía es de fácil aplicación	X				X			X			X			X			X			X			X			X		

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M), Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

	E	M		E	M		E	M		E	M		E	M		E	M		E	M		E	M		E	M		E	M
--	---	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---	--	---	---

(Comente aquí, el instrumento debe ser técnico o financiero, considero que se debe separar por favor tengan en cuenta que no todos son stakeholder, algunos son usuarios finales, las historias de usuarios debe estar de la mano con las lecciones aprendidas)

Observaciones generales

Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	SI	NO	
La secuencia de los pasos es lógica	X		secuencia (paso a paso) no tienen un orden se debe clasificar por criterios (técnicos, financieros, entregables, riesgos, hno)
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicar la guía en sus proyectos	X		Se debe identificar la necesidad puntual y cual es el criterio y análisis antes de aplicar un instrumento para tal fin
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Observaciones

Instrumento validado por:	Alejandro Lopez	
Teléfono:	30047615556	
Correo:	alelopez@idivul.com	

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía) 1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.
2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.

Objetivos de la investigación Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Instrucciones A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Seguindo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A- De acuerdo, D- En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1.		PASO 2.		PASO 3.		PASO 4.		PASO 5.		PASO 6.		PASO 7.		PASO 8.		PASO 9.		PASO 10.		PASO 11.		PASO 11A.		PASO 12.							
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Desarrollar el Business Case																																
Entrevistar a los stakeholders																																
Refinar los requerimientos de usuario																																
Documentar las historias de usuario																																
Identificar riesgos generales																																
Evaluación cualitativa de riesgo																																
Creación de backlog																																
Seleccionar HU para sprint 1, 2																																
Identificación de riesgos específicos HU																																
Determinar estrategias para mitigar los riesgos																																
Monitoreo y control de riesgos																																
Desarrollar spike																																
Documentar lecciones aprendidas																																

Observación general o de alguno de los items

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M). Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

Paso 2 Entrevistas: Limitar el numero de necesidades por cada uno de los stakeholders sin ir al detalle, en proyectos de tecnología puede materializar mayores riesgos, es recomendable ir al detalle de cada requerimiento.

Observaciones generales

	SI	NO	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Instrumento validado por:	Andrés Felipe Parra Moreno
Teléfono:	3022626242
Correo:	andresparra-mo@hotmail.com

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.
2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.

Objetivos (de esta guía)												
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM											
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Seguido, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.											

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas															
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD								
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X					X				X				X				X				X				X				X				X				X		
Coherencia intratextual <small>(los enunciados se encadenan al haberlo informado adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>							X				X				X				X				X				X				X				X				X	
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X					X				X				X				X				X				X				X				X				X		

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M), Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

En el numeral 11A, relacionado con la creación de spikes, considero que se debería dar mayor contexto para las personas que puedan no estar familiarizadas con el termino y o que espera de este:

Observaciones generales	SI	No	Observaciones
	Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X	
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada		X	
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Pasos 9 y 10 se pueden unificar

Instrumento validado por:	Gustavo Adolfo Cabrera Valencia
Teléfono:	3004402422
Correo:	gustavc94@gmail.com

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio. 2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.	
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM	
Instrucciones	A continuación, sírvase identificar el paso metodológico a evaluar. Seguido, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A- De acuerdo, D- En desacuerdo, CD- Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.	

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar los requerimientos de usuario		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Selección HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas							
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratextual <small>(Los enunciados se enlazaban añadiendo información adecuada y/o presentaban contradicciones entre sí)</small>	X				X				X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X			

Observación general o de alguno de los ítems

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M). Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

Sugeriría aprovechar la era digital para incluir links directamente en el texto a los recursos que mencionan en caso de que alguien quiera ahondar mas (SBOOK, PMI, PMBOK, BABOK, SAIRE, etc).
En el paso 11 indicaría quién es el responsable de vigilar el estado del riesgo.
Definir que es un Spike en el paso 11A.
En el paso 12 dice dar un poco mas de contexto y explicación, queda muy vago decir "revisarse en la definición de riesgos futuros".

Observaciones generales

Observaciones

Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	SI	No	
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Instrumento validado por:	José Luis Paz López
Teléfono:	+525543638463
Correo:	joseluispaz@hotmail.com

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio. 2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.	
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM	
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.	

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos de usuario		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas			
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X			X				X				X
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X			X				X				X
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X			X				X				X
Coherencia intratextual <small>(los enunciados se encadenan alfabéticamente información adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>					X				X				X				X			X				X				X
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X			X				X				X
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X			X				X				X

Observación general o de alguno de los items SI NO E X

Paso 1: Se me dificultó encontrar algunas de las referencias citadas

Paso 3: Si este paso es a nivel de épicas, no pondría como salida el sprint backlog, lo dejaría para algún paso más adelante.

Paso 9: En el análisis del paso 5, ya se cuenta con los riesgos por HU. Por lo tanto no veo necesario volver a ejecutar este paso. Incluirá los riesgos en el paso 7.

Paso 11A: El spike podría cambiar el esfuerzo calculado para el sprint, y quizá debería ajustarse el esfuerzo total. No queda claro como ajustar el sprint de acuerdo a los spike que surjan.

Paso 12: No hay un formato para las lecciones aprendidas, sería bueno tener algún formato, para traducir estas lecciones aprendidas en acciones concretas para los siguientes sprints.

Observaciones generales	SI	NO	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		Ajustaría algunas referencias para que sean más claras, o más fácil de encontrar en caso que sea necesario.
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Instrumento validado por: Karina Valencia

Teléfono: +598 99 710 633

Correo: valencia.karina@gmail.com

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio. 2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio. 											
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM											
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.											

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas			
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada		X			X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratexual <small>(Los enunciados se enciaden añadiendo información adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>	X				X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X			
Observación general o de alguno de los ítems	Si considerara que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M), Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente																											
(Comente aquí)																												

Observaciones generales	SI	No	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Instrumento validado por:	Laura Ramirez
Teléfono:	3203068247
Correo:	lauriramp@gmail.com

Estimado s(r)ta, usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.	
Objetivos de la investigación	2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.	
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA - Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.	

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar los requerimientos		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas							
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratexual	X				X				X				X				X				X				X				X			
(Los enunciados se encadenan añadiendo información adecuada y no presentan contradicciones entre sí)	X				X				X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X			

Observación general o de alguno de los ítems

En la etapa de identificación del interesado, incluiría relevar el rol además del nombre del stakeholder.

En el Paso 2 incluiría ejemplos de preguntas que puedan ayudar a orientar las respuestas de los stakeholders con el objetivo de obtener la información necesaria para entender qué quieren y por qué.

Quizás también se puede consultar respecto de cuál es el orden de prioridades para esas necesidades, lo que puede ser de utilidad posteriormente para la definición del backlog y también permite validar si hay coherencia entre los interesados o si se vislumbra algún conflicto de intereses, lo cual puede constituirse en un riesgo en sí mismo. También es un insight importante para el PO.

Así como se menciona en el Paso 5 que hay un "Anexo ##, se reflejan riesgos generales "tipicos" ", creo sería de utilidad que los formatos de guía también cuenten con algún ejemplo a modo de referencia, lo que puede facilitar a un más el uso del mismo.

En la etapa de identificación del interesado, incluiría relevar el rol además del nombre del stakeholder.

En el Paso 2 incluiría ejemplos de preguntas que puedan ayudar a orientar las respuestas de los stakeholders con el objetivo de obtener la información necesaria para entender qué quieren y por qué.

Quizás también se puede consultar respecto de cuál es el orden de prioridades para esas necesidades, lo que puede ser de utilidad posteriormente para la definición del backlog y también permite validar si hay coherencia entre los interesados o si se vislumbra algún conflicto de intereses, lo cual puede constituirse en un riesgo en sí mismo. También es un insight importante para el PO.

Observaciones generales	SI	NO	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		Tener algunos ejemplos del uso de los formatos sería un plus de ayuda.
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		
Instrumento validado por:			
Teléfono:	Matiás Etchemendi +54 9 11 39069775		
Correo:	matis.etchemendi@baireaddev.com		

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.
2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.

Objetivos (de esta guía)	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM											
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM											
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A- De acuerdo, D- En desacuerdo, CD- Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.											

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos de usuario		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Selección HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas							
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratextual <small>(los enunciados se encadenan otorgando información adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>	X				X				X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X			

Observación general o de alguno de los ítems

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M), Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

For the section identification of risks, it would add value to capture the creation date of the risk and the target resolution date as well.

Observaciones generales	SI	No	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		
Instrumento validado por: Ygor Ribeiro			
Teléfono: 55 11 93224-4727			
Correo: ygor.ribeiro@bairesdev.com			

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que serviría para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio. 2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.	
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM	
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Seguido, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.	

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1.		PASO 2.		PASO 3.		PASO 4.		PASO 5.		PASO 6.		PASO 7.		PASO 8.		PASO 9.		PASO 10.		PASO 11.		PASO 11A.		PASO 12.		
	Desarrollar el Business Case	Entrevistar a stakeholders	Refinar los requerimientos de usuario	Documentar las historias de usuario	Identificar riesgos generales	Evaluación cualitativa de riesgo	Creación de backlog	Selección de HU para sprint 1, 2	Identificación riesgos específicos HU	Determinar estrategias para mitigar los riesgos	Monitoreo y control riesgos	Desarrollar spike	Documentar lecciones aprendidas														
Formulado con lenguaje claro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cuenta con redacción clara	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
La semántica es apropiada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coherencia intratextual <small>(Las enunciadas se enuncian incluyendo información adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Redacción adecuada a la población de estudio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
La guía es de fácil aplicación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M), Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

Observación general o de alguno de los ítems	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

(Comente aquí): el instrumento debe ser técnico o financiero, considero que se debe separar por favor tengan en cuenta que no todos son stakeholder, algunos son usuarios finales, las historias de usuarios debe estar de la mano con las lecciones aprendidas

Observaciones generales	SI	NO	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía		X	
La secuencia de los pasos es lógica		X	secuencia (paso a paso) no tienen un orden se debe clasificar por criterios (técnicos, financieros, entregables, riesgos, hio
La cantidad de pasos es adecuada		X	
Aplicar la guía en sus proyectos		X	
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		Se debe identificar la necesidad puntual y cual es el criterio y análisis antes de aplicar un instrumento para tal fin
Instrumento validado por:	Alejandro Lopez		
Teléfono:	3004761556		
Correo:	alelopez@ticloud.com		

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía) 1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.
2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.

Objetivos de la investigación Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Instrucciones A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Seguindo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A- De acuerdo, D- En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1.		PASO 2.		PASO 3.		PASO 4.		PASO 5.		PASO 6.		PASO 7.		PASO 8.		PASO 9.		PASO 10.		PASO 11.		PASO 11A.		PASO 12.			
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD
Desarrollar el Business Case																												
Entrevistar a los stakeholders																												
Refinar los requerimientos de usuario																												
Documentar las historias de usuario																												
Identificar riesgos generales																												
Evaluación cualitativa de riesgo																												
Creación de backlog																												
Selección de HU para sprint 1, 2																												
Identificación de riesgos específicos HU																												
Determinar estrategias para mitigar los riesgos																												
Monitoreo y control de riesgos																												
Desarrollar spike																												
Documentar lecciones aprendidas																												
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X			X				X				
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X			X				X				
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X			X				X				
Coherencia intratextual																												
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X			X				X				
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X			X				X				

Observación general o de alguno de los items

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M). Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

Paso 2 Entrevistas: Limitar el numero de necesidades por cada uno de los stakeholders sin ir al detalle, en proyectos de tecnología puede materializar mayores riesgos, es recomendable ir al detalle de cada requerimiento.

Observaciones generales

	SI	NO	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Instrumento validado por: Andrés Felipe Parra Moreno
 Teléfono: 3022626242
 Correo: andresparra-mo@hotmail.com

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.
2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.

Objetivos (de esta guía)												
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM											
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Seguido, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.											

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas											
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD								
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X					X				X				X				X				X				X				X				X		
Coherencia intratextual <small>(los enunciados se encadenan al haberlo informado adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>							X				X				X				X				X				X				X				X	
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X				X			

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M), Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

En el numeral 11A, relacionado con la creación de spikes, considero que se debería dar mayor contexto para las personas que puedan no estar familiarizadas con el termino y o que espera de este:

Observaciones generales	SI	No	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada		X	
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Pasos 9 y 10 se pueden unificar

Instrumento validado por:	Gustavo Adolfo Cabrera Valencia
Teléfono:	3004402422
Correo:	gustavc94@gmail.com

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio. 2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.	
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM	
Instrucciones	A continuación, sírvase identificar el paso metodológico a evaluar. Seguido, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A- De acuerdo, D- En desacuerdo, CD- Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.	

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos de usuario		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Selección HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas							
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratextual <small>(Los enunciados se enlazaban añadiendo información adecuada y/o presentaban contradicciones entre sí)</small>	X				X				X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X			

Observación general o de alguno de los ítems

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M). Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

Sugeriría aprovechar la era digital para incluir links directamente en el texto a los recursos que mencionan en caso de que alguien quiera ahondar mas (SBOOK, PMI, PMBOK, BABOK, SAIRE, etc).
En el paso 11 indicaría quién es el responsable de vigilar el estado del riesgo.
Definir que es un Spike en el paso 11A.
En el paso 12 dice dar un poco mas de contexto y explicación, queda muy vago decir "revisarse en la definición de riesgos futuros".

Observaciones generales

Observaciones

Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	SI	No	
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Instrumento validado por:	José Luis Paz López
Teléfono:	+525543638463
Correo:	joseluispaz@hotmail.com

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.
2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.

Objetivos de la investigación: Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Instrucciones

A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA - Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1.		PASO 2.		PASO 3.		PASO 4.		PASO 5.		PASO 6.		PASO 7.		PASO 8.		PASO 9.		PASO 10.		PASO 11.		PASO 11A.		PASO 12.							
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratextual									X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X			
Observación general o de alguno de los ítems																																

PASO 5 - En la identificación de riesgos generales en equipos de trabajo reducidos/pequeños, la tarea podría ser ejecutada por otros roles como el Scrum Master, o Business Analyst para evitar bias técnicos. (En caso TIs o Desarrolladores), o bias de negocios. (En casos del PO). PASO 12 - Una vez identificadas y documentadas las lecciones aprendidas del proyecto, debería informarse o compartirse con todo el equipo para mejorar la capacidad del equipo.

Observaciones generales

Las instrucciones orientan claramente para aplicar la aguja

La secuencia de los pasos es lógica

La cantidad de pasos es adecuada

Aplicaría la guía en sus proyectos

La guía se relaciona con el campo de estudio

Observaciones

Clara y directa.

Totalmente. La gestión adecuada de riesgos es uno de las tareas mas importantes en desarrollo de proyectos de

Instrumento validado por:	Jose Antonio Porras
Teléfono:	+5554992712673
Correo:	jose.porras@batresdev.com

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio. 2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos de usuario		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas							
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratextual <small>(los enunciados se encadenan alfabéticamente información adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>																																
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X			

Observación general o de alguno de los items SI NO E X

Paso 1: Se me dificultó encontrar algunas de las referencias citadas

Paso 3: Si este paso es a nivel de épicas, no pondría como salida el sprint backlog, lo dejaría para algún paso más adelante.

Paso 9: En el análisis del paso 5, ya se cuenta con los riesgos por HU. Por lo tanto no veo necesario volver a ejecutar este paso. Incluirá los riesgos en el paso 7.

Paso 11A: El spike podría cambiar el esfuerzo calculado para el sprint, y quizá debería ajustarse el esfuerzo total. No queda claro como ajustar el sprint de acuerdo a los spike que surjan.

Paso 12: No hay un formato para las lecciones aprendidas, sería bueno tener algún formato, para traducir estas lecciones aprendidas en acciones concretas para los siguientes sprints.

Observaciones generales	SI	NO	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		Ajustaría algunas referencias para que sean más claras, o más fácil de encontrar en caso que sea necesario.
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		

Instrumento validado por:

Teléfono:

Correo:

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio. 2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.	
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM	
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.	

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa de riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas			
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada		X			X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratexual <small>(Los enunciados se enciaden añadiendo información adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>	X				X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X			

Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M), Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

(Comente aquí)

Observaciones generales	SI		No	
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía		X		
La secuencia de los pasos es lógica		X		
La cantidad de pasos es adecuada		X		
Aplicaría la guía en sus proyectos		X		
La guía se relaciona con el campo de estudio		X		

Instrumento validado por: Laura Ramirez

Teléfono: 3203068247

Correo: lauriramp@gmail.com

Estimado s(r)ta, usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

Objetivos (de esta guía)	1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio. 2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA - Completamente de acuerdo, A - De acuerdo, D - En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar los requerimientos		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Seleccionar HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas							
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratexual	X				X				X				X				X				X				X				X			
<small>(Los enunciados se encierran en un recuadro si no presentan contradicciones entre sí)</small>	X				X				X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X			

Observación general o de alguno de los ítems

En la etapa de identificación del interesado, incluiría relevar el rol además del nombre del stakeholder.

En el Paso 2 incluiría ejemplos de preguntas que puedan ayudar a orientar las respuestas de los stakeholders con el objetivo de obtener la información necesaria para entender qué quieren y por qué.

Quizás también se puede consultar respecto de cuál es el orden de prioridades para esas necesidades, lo que puede ser de utilidad posteriormente para la definición del backlog y también permite validar si hay coherencia entre los interesados o si se vislumbra algún conflicto de intereses, lo cual puede constituirse en un riesgo en sí mismo. También es un insight importante para el PO.

Así como se menciona en el Paso 5 que hay un "Anexo ##, se reflejan riesgos generales "tipicos" ", creo sería de utilidad que los formatos de guía también cuenten con algún ejemplo a modo de referencia, lo que puede facilitar a un más el uso del mismo.

En la etapa de identificación del interesado, incluiría relevar el rol además del nombre del stakeholder.

En el Paso 2 incluiría ejemplos de preguntas que puedan ayudar a orientar las respuestas de los stakeholders con el objetivo de obtener la información necesaria para entender qué quieren y por qué.

Quizás también se puede consultar respecto de cuál es el orden de prioridades para esas necesidades, lo que puede ser de utilidad posteriormente para la definición del backlog y también permite validar si hay coherencia entre los interesados o si se vislumbra algún conflicto de intereses, lo cual puede constituirse en un riesgo en sí mismo. También es un insight importante para el PO.

Observaciones generales	SI	NO	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		Tener algunos ejemplos del uso de los formatos sería un plus de ayuda.
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		
Instrumento validado por:			
Teléfono:	Matiás Etchemendi +54 9 11 39069775		
Correo:	matis.etchemendi@baireadev.com		

Estimado sr(a), usted ha sido invitado(a) a ser parte del proceso de evaluación de una guía metodológica con el fin de apoyar el proceso de gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software. Para ello se le hace entrega de la guía metodológica junto con la base teórica y el presente formato que servirá para que usted nos dé a conocer sus apreciaciones en cada competencia personal planteada. Agradecemos su disposición y el tiempo que ha dedicado para esta actividad y el aporte que tendrá en este trabajo investigativo.

Guía de observación para evaluar el grupo de instrumentos de medición utilizados en la guía metodológica como resultado de la investigación

1. Evaluar el contenido y forma de cada uno de los pasos incluidos en la guía a través de la opinión objetiva de expertos en el tema de estudio.
2. Validar la aplicabilidad de la guía presentada y su aporte al campo de estudio.

Objetivos (de esta guía)	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM											
Objetivos de la investigación	Elaborar una guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM											
Instrucciones	A continuación, sírvase a identificar el paso metodológico a evaluar. Segundo, ubique el criterio y marque con una x en la casilla que usted considere conveniente: CA- Completamente de acuerdo, A- De acuerdo, D- En desacuerdo, CD - Completamente en desacuerdo. Por último, y si así lo considera, escriba las apreciaciones que le surjan en columna de observaciones de cada paso.											

Guía metodológica para la gestión de riesgos de los requerimientos en proyectos de desarrollo de software con marcos de trabajo LEAN y SCRUM

Criterios a evaluar	PASO 1. Desarrollar el Business Case		PASO 2. Entrevistar a los stakeholders		PASO 3. Refinar requerimientos de usuario		PASO 4. Documentar las historias de usuario		PASO 5. Identificar riesgos generales		PASO 6. Evaluación cualitativa riesgo		PASO 7. Creación de backlog		PASO 8. Selección HU para sprint 1, 2		PASO 9. Identificación riesgos específicos HU		PASO 10. Determinar estrategias para mitigar los riesgos		PASO 11. Monitoreo y control riesgos		PASO 11A. Desarrollar spike		PASO 12. Documentar lecciones aprendidas											
	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD	CA	A	D	CD				
Formulado con lenguaje claro	X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Cuenta con redacción clara	X				X				X				X				X				X				X				X				X			
La semántica es apropiada	X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Coherencia intratextual <small>(los enunciados se encadenan otorgando información adecuada y no presentan contradicciones entre sí)</small>	X				X				X				X				X				X				X				X				X			
Redacción adecuada a la población de estudio	X				X				X				X				X				X				X				X				X			
La guía es de fácil aplicación	X				X				X				X				X				X				X				X				X			

Observación general o de alguno de los ítems

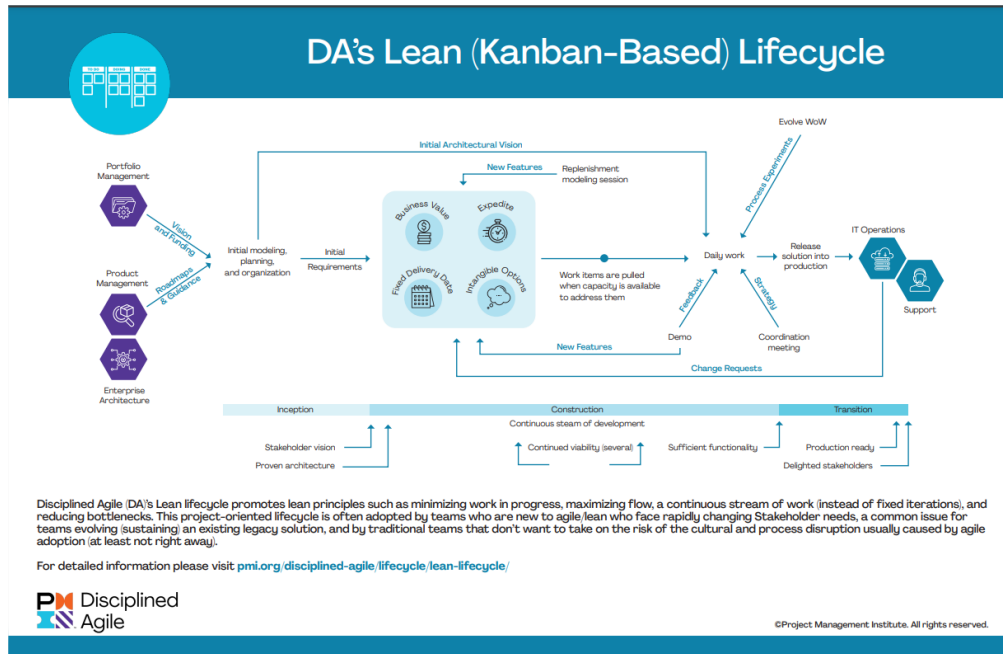
Si considera que algún paso debe eliminarse (E), modificarse (M), Favor especificar respectivamente y dejar sus comentarios respectivamente

For the section identification of risks, it would add value to capture the creation date of the risk and the target resolution date as well.

Observaciones generales	SI	No	Observaciones
Las instrucciones orientan claramente para aplicar la guía	X		
La secuencia de los pasos es lógica	X		
La cantidad de pasos es adecuada	X		
Aplicaría la guía en sus proyectos	X		
La guía se relaciona con el campo de estudio	X		
Instrumento validado por: Ygor Ribeiro			
Teléfono: 55 11 93224-4727			
Correo: ygor.ribeiro@bairesdev.com			

Anexo G. Ciclo de vida Lean y Scrum.

Lean



Scrum

