

Universidad de las Ciencias Informáticas
"Facultad 3"



**TÍTULO: "GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO
SISTEMA DE GESTIÓN FISCAL"**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero Informático

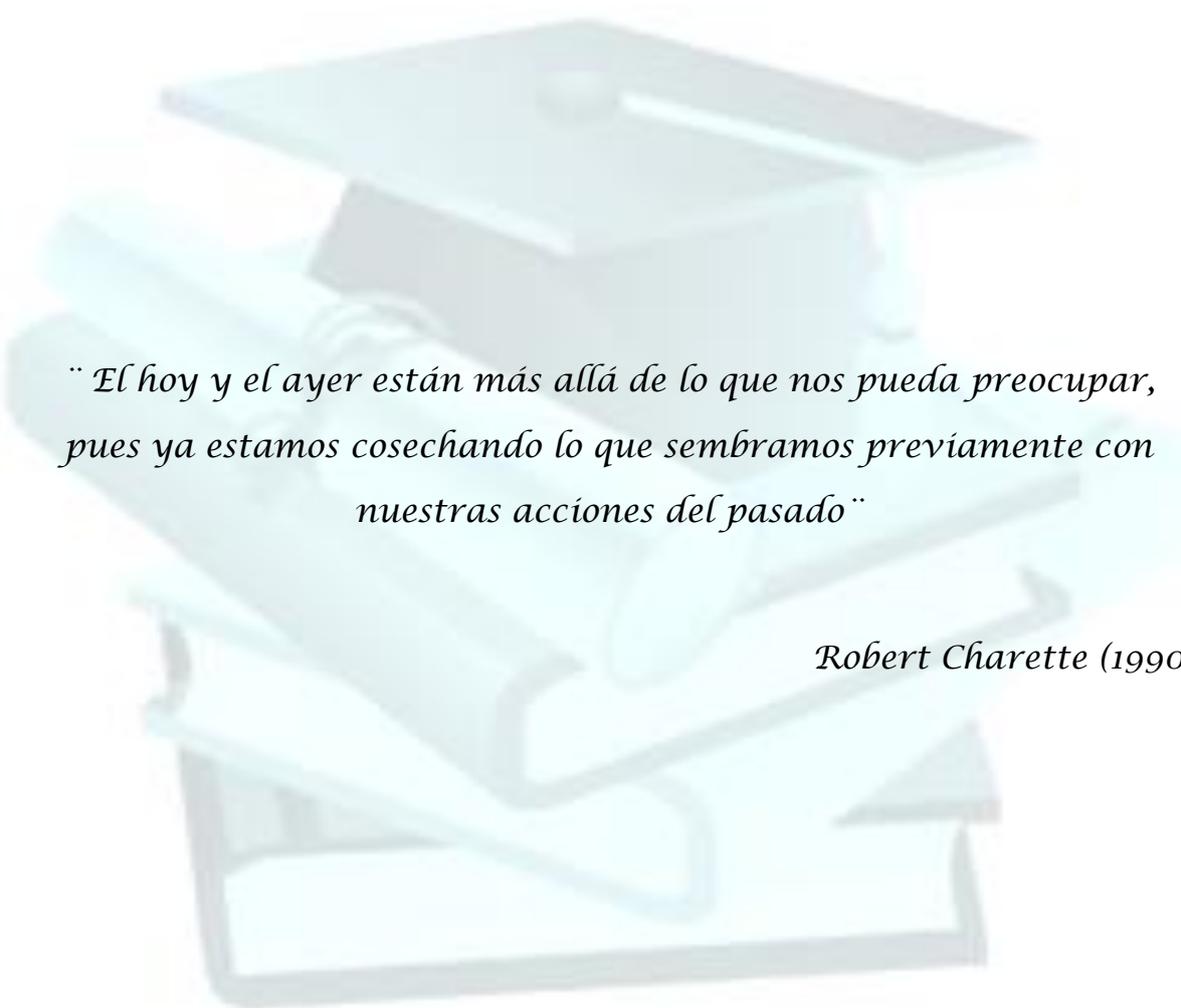
Autor(es): "Lisandra Hechavarria Guibert"

"Ariadna Barbara Mayol Zaldivar"

Tutor(es): "Ing.Daimi Lamorú Marciel"

Consultante: "Manuel Vázquez Acosta"

"Junio 2008"



*“ El hoy y el ayer están más allá de lo que nos pueda preocupar,
pues ya estamos cosechando lo que sembramos previamente con
nuestras acciones del pasado ”*

Robert Charette (1990)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotras: **Lisandra Hechavarria Guibert y Ariadna Mayol Zaldivar** declaramos ser autoras de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

<Nombre autor>

<nombre tutor>

Firma del Autor

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

Tutor

Ing. Daimi Lamorú Marciel
Universidad de las Ciencias Informáticas, Habana, Cuba.
Email: dlamoru@uci.cu

Consultante

Ing. Manuel Vázquez Acosta
Universidad de las Ciencias Informáticas, Habana, Cuba.
Email: manuelva@uci.cu

AGRADECIMIENTOS

A mi tía por darme el aliento cada día de seguir luchando y estar a mi lado en todo momento.

A mi tío por depositar plena confianza en mí.

A mi padre que a pesar que esté lejos me ha dado su apoyo incondicional.

A mi hermana Yaqueline por darme su ejemplo, apoyo, comprensión y su valor para afrontar los retos de la vida.

A Yoander por su lealtad y amor en todo momento.

A mi tía Yanet por quererme tanto y preocuparse.

A mis amigos Manuel, Dionny, Maite, Leandro, Marisleydi, por tener fe en mi y darme fuerzas para seguir adelante.

A todos mis compañeros de grupo en especial a Yisell, Aray, Misleydis por su atención y preocupación.

A Mayda por ser una madre más y brindarme su cariño y amor.

Al profesor Manuel Vázquez por su apoyo a lo largo de todo el trabajo desarrollado.

A mi tutora, un inmenso gracias por acogernos en tan poco tiempo y ser nuestra guía en todo momento.

A mi compañera de tesis por su paciencia a lo largo de este tiempo trabajando juntas.

En fin a todos los que de una forma u otra me ayudaron a lo largo de mi vida y carrera.

Ariadna

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y a mi hermana por el amor, el cariño y el ejemplo que me han dado .y por ser lo más grande que tengo en la vida.

A toda mi familia que es bastante grande por depositar su confianza en mí, especialmente a mi tía Maria Antonia y a mis dos abuelitas.

A la Revolución Cubana por darnos el derecho a todos a tener una educación gratuita y de una alta calidad. Por hacer de nosotros jóvenes integrales, hombres y mujeres de ciencia, de futuro, comprometidos con el momento que estamos viviendo.

A Evelio por ser mi amigo y novio y estar a mi lado en los momentos más difíciles.

A Yesenia, Dagnalia, Ernesto y Jose por estar en los malos y buenos momentos.

A mis amigos queridos Amauri y Albis y a toda su familia que los quiero mucho y me han ayudado tanto.

A mi amiga de siempre Yisel y a sus compañeras de apartamento.

A mi tutora que le debo mucho porque a pesar de no estar desde el principio supo luchar por nosotras y sacarnos adelante.

A mi compañera de tesis, que hicimos un gran equipo.

A todos aquellos que de una forma u otra han ayudado a mi formación profesional y personal y que no pongo por espacio.

...gracias, sin ustedes no hubiera sido posible...

Lisandra

DEDICATORIA

A la revolución por hacer nuestros sueños realidad con la creación de esta universidad de futuro.

A mi hermana Yaqueline por quererme y ayudarme en todo momento.

A mis tíos por ser guías a lo largo de todo este camino recorrido.

A Yoander porque en todo momento confió en mí y me dio fuerzas de seguir adelante.

A toda mi familia y amigos que influyeron día a día en mis decisiones.

Fundamentalmente este trabajo fruto del esfuerzo de estos duros cinco años va dedicado completamente a una persona muy especial que aunque no este físicamente a mi lado su espíritu sigue conmigo en mi mente, alma y corazón:

Mi madre, Elisa

Ariadna

A mis padres que sin ellos esto no hubiera sido posible y de manera muy especial a mi tío Pedro Luis que aunque no esté físicamente siempre estará en el corazón de toda la familia.

Lisandra

RESUMEN

En el momento actual se ha ido desarrollando de manera continua las tecnologías y por ende los proyectos de desarrollo de software actuales tienden a ser cada vez de mayor envergadura.

Para ello se ha hecho necesario desarrollar una adecuada Gestión de Proyecto con cada una de sus áreas de conocimiento; una de ellas es la Gestión de Riesgos de vital importancia para obtener buenos resultados en la entrega del producto final. Esta disciplina no se reduce a una acción específica, se refiere al proceso por medio del cual un grupo humano toma conciencia del riesgo que enfrenta, lo analiza y lo entiende, considera las opciones y prioridades en términos de su reducción, considera los recursos disponibles y diseña las estrategias e instrumentos necesarios para enfrentarlo, negocia su aplicación y toma la decisión de implementarlas.

En el mercado del software existen presiones por competencia, cambios normativos, nuevas herramientas, tecnologías o cambios en las versiones de estas, lo que puede conllevar a alterar los planes o procesos del proyecto a mitad del mismo o finalizando este en el peor de los casos.

El desarrollo de la investigación surge en el marco de trabajo del proyecto: "Sistema de Gestión Fiscal" (SGF), trabajo que se centra específicamente en el desarrollo de la Gestión de Riesgos en dicho proyecto de la Facultad 3, debido a que se realiza de manera ineficiente y por ende existen problemas en el cumplimiento de las tareas en el tiempo requerido.

PALABRAS CLAVE: Gestión de Riesgos, Gestión de Proyecto, Riesgos.

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	III
RESUMEN	IV
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
1.1 Gestión de Proyecto	1
1.1.1 ¿Qué se define cómo Gestión de Proyecto?	1
1.1.2 Historia de la Gestión de Proyecto	3
1.1.3 Gestión de Proyecto. Características, beneficios y retos	4
1.1.4 Áreas de conocimientos de la Gestión de Proyecto	5
1.1.5 Las mejores prácticas de la Gestión de Proyecto	6
1.2 Gestión de Riesgos. Definiciones	8
1.2.1 Antecedentes de la Gestión de Riesgos	9
1.2.2 Mejores prácticas de la Gestión de Riesgos	14
1.2.3 Métodos de la Gestión de Riesgos	14
1.3 Definiciones de Riesgos	15
1.3.1 Tipos de riesgos	16
1.3.2 ¿Cuándo el riesgo es gestionable?	18
1.3.3 Categorías del riesgo	19
1.3.4 Componentes y controladores del riesgo	21
1.3.5 Estrategias frente al riesgo	23
1.3.6 Etapas de la Gestión de Riesgos	24
1.4 Conclusiones	29
APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO SGF	30
2.1 Planificación de la Gestión de Riesgos en el proyecto SGF	30
2.2 Identificación de los riesgos en el proyecto SGF	43
2.3 Análisis de los riesgos en el proyecto SGF	52

2.4 Planificación de las respuestas a los riesgos en el proyecto SGF	57
2.5 Seguimiento y Control de Riesgos en el proyecto SGF	65
2.7 Valoración de especialistas	80
2.8 Conclusiones	81
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	84
ANEXOS	86
GLOSARIO.....	89
ÍNDICE DE FIGURAS	
Figura 1 Métodos de la Gestión de Riesgos.....	14
Figura 2 Herramientas de Identificación de Riesgos	15
Figura 3 Planificación de la Gestión de Riesgos	24
Figura 4 Identificación de Riesgos.....	25
Figura 5 Análisis Cualitativo de Riesgos	26
Figura 6 Análisis Cuantitativo de Riesgos.....	27
Figura 7 Planificación de la Respuesta a los Riesgos	28
Figura 8 Seguimiento y Control de Riesgos.....	29
Figura 9 Estructura del cuestionario desarrollado por el SEI.....	46
ÍNDICE DE TABLAS	
Tabla 1 Componentes y Controladores del riesgo.....	23
Tabla 2 Escala de la Probabilidad.....	31
Tabla 3 Escala de Impacto.....	32
Tabla 4 Nivel del riesgo	32
Tabla 5 Exposición al riesgo	33

Tabla 6 Riesgos identificados en el proyecto.....	52
Tabla 7 Resultados del análisis de los riesgos.....	57
Tabla 8 Estrategias de mitigación para los riesgos priorizados	61
Anexos	
Anexos 1Riesgos encontrados en la literatura	86
Anexos 2 Hoja de abstracción	87
Anexos 3 Plan de Mitigación.....	88

Introducción

El desarrollo de software ha sido considerado un arte por algunos y una ciencia por otros. Con el avance en la tecnología digital el software se ha vuelto a su vez más complejo, más poderoso y por ende con más probabilidad de fracaso. Por estas razones, cada día es más claro que el proceso de desarrollo de software debe seguir reglas que permitan generar un producto que cumpla sus requerimientos de manera confiable y al mínimo costo. (1)

Para hablar de éxito al final de un proyecto la planificación del mismo debe afrontarse de manera adecuada, no se puede hablar de un antes y un después al proceso de planificación pues a medida que progresa el proyecto será necesario modificar tareas y reasignar recursos. Pero sí se puede hablar de una etapa de planificación, llamada así porque aglutina la mayor parte de los esfuerzos para planificar todas las variables: costo, tiempo y calidad.

Cada vez que se intenta prever un comportamiento futuro y se toman las medidas necesarias se está planificando.

Llevar a cabo una apropiada Gestión de Proyecto tiene como propósito principal organizar, seguir y controlar las actividades y los materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información. Si se cuenta con un personal capacitado y con el mejor proceso de acuerdo al problema que se vaya a tratar, se puede alcanzar lo antes planteado, conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos de manera inmediata y obtener un producto a tiempo y de calidad.

En el contexto de la Gestión de Proyecto, desde mediados de los años 80, las empresas reconocieron la necesidad de integrar los riesgos de carácter técnico con los de coste, planificación o calidad. Desde este punto de vista, las actividades tecnológicas de una organización se planifican con una serie de suposiciones que pueden verse alteradas por acontecimientos indeseables (riesgos) cuya aparición real modifican o impiden el éxito del proyecto de gestión tecnológica. (2)

Debido a lo antes planteado, no basta con simplemente conocer los riesgos de una actividad, es necesario tener previstas acciones en el caso de que los riesgos que se hayan identificado se presenten realmente.

Son diversas las metodologías empleadas para la Gestión de Proyecto, la mayoría de ellas consideran como factor importante la Gestión de Riesgos, donde este último tiene como objetivo fundamental

aumentar la probabilidad e impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad e impacto de los eventos adversos al proyecto.

“Con la tecnología no somos capaces de mitigar todos los riesgos que corren los sistemas informáticos, por lo que hacen falta otros métodos de control, especialmente, la formación y la concienciación del personal“. (3)

La Gestión de Riesgos, en el ámbito del software, procura formalizar conocimiento orientado a la minimización o evitación de riesgos en proyectos de desarrollo de software, mediante la generación de principios y buenas prácticas de aplicación realista al personal de trabajo. (4) Por ende constituye una serie de pasos que ayudan al equipo del software a comprender y a gestionar la incertidumbre.

Los riesgos son los eventos o condiciones inciertas que, si se producen, tienen un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto. Estos amenazan al plan del proyecto y si se hacen realidad, es probable que la planificación temporal del proyecto se retrase y que los costes aumenten.

Durante más de 49 años de revolución, Cuba ha sido sometida a numerosas presiones externas que impiden su desarrollo tecnológico. Como alternativa a lo antes planteado, se han tomado medidas importantes para que este país subdesarrollado logre salir adelante llevando a cabo una política equitativa, racional y educativa para el justo acceso del pueblo a las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC). Una de ellas fue la creación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), cuya misión es producir software y brindar servicios informáticos a partir de la vinculación estudio – trabajo como modelo de formación.

En la UCI, se desarrollan numerosos proyectos productivos de gran importancia no solo para Cuba, sino para otros países, los cuales necesitan llevar a cabo una adecuada Gestión de Riesgos, para que los productos entregables cumplan con la calidad requerida.

Dentro de estos proyectos se incluye el Sistema de Gestión Fiscal (SGF), el cual se desarrolla por un equipo de trabajo conformado por profesores y estudiantes de la Facultad 3 de la propia universidad, el mismo tiene un alcance nacional y está dirigido a la informatización de los procesos en los que interviene el fiscal, posibilitando recuperar informaciones útiles para la toma de decisiones.

A pesar de las ventajas que ofrece la Gestión de Riesgos, en este proyecto se le ha restado importancia al desarrollo de la misma la cual se realiza de manera ineficiente.

Entre los principales problemas detectados se encuentran:

- Inexistencia de una vasta cultura referente al tema.
- Omisión de etapas de la Gestión de Riesgos.
- No tienen definido una metodología que guíe este proceso.

Lo antes expuesto deriva en retrasos del tiempo de entrega del producto final, problemas en la calidad del producto, en el desarrollo del proyecto y en el peor de los casos provocaría el fracaso del mismo.

Por todo lo antes planteado se define el siguiente **Problema Científico**:

Las ineficiencias de la aplicación de la Gestión de Riesgos en el proyecto SGF afecta el cumplimiento de las tareas en el tiempo requerido.

Con vista a la solución del problema científico se plantea como **Objeto de estudio**:

La Gestión de Proyecto.

A partir del objeto de estudio se delimita el siguiente **Campo de acción**:

La Gestión de Riesgos en el proyecto SGF.

Se persigue como **Objetivo General**:

Desarrollar el proceso de Gestión de Riesgos en el proyecto SGF de forma tal que garantice el cumplimiento de las tareas en el tiempo requerido.

Para guiar la investigación se hace necesario apoyarse en la siguiente **Hipótesis**:

Si se desarrolla la Gestión de Riesgos en el proyecto SGF de forma eficiente entonces se contribuirá al cumplimiento de las tareas en el tiempo definido.

Para cumplir este objetivo general se trazaron las siguientes **tareas**:

- Realizar el estado del arte de la Gestión de Proyecto y específicamente de la Gestión de Riesgos.
- Identificar las actividades a desarrollar en cada etapa de la Gestión de Riesgos del proyecto SGF.
- Confeccionar las tablas para cada una de las etapas en la Gestión de Riesgos en el proyecto SGF.
- Valorar el desarrollo del trabajo mediante el criterio de especialistas en dicho proyecto.

Para garantizar que la Gestión de Riesgos aplicada al proyecto Sistema de Gestión Fiscal tenga rigurosidad, se hace necesario estudiar, para luego aplicar los métodos teóricos que se exigen para la determinación de los métodos de investigación, los mismos fueron seleccionados y aplicados sobre la base de los métodos científicos generales.

En la primera etapa del estudio, se procedió a la revisión bibliográfica en internet, consultas a libros y entrevistas a miembros del proyecto productivo SGF, ordenando el conocimiento ya existente y satisfaciendo las necesidades de búsqueda, basándose en los **métodos teóricos** a través del **análisis o estudio** de documentos que abordaran de manera directa o indirecta la Gestión de Riesgos.

Métodos teóricos

Histórico-lógico: permitió determinar las tendencias actuales en el desarrollo de la Gestión de Riesgos.

Método Analítico-sintético: permitió el procesamiento de la información y resultados para arribar a conclusiones.

Métodos empíricos

Método la Entrevista: permitió obtener la mayor información posible para elaborar la problemática del tema de investigación y el desarrollo del trabajo.

La **significación práctica** consiste de manera general en disponer la Gestión de Riesgos para el proyecto SGF, el cual incluye las etapas y la utilización de técnicas para la Gestión de Riesgos, lo que permitirá dar seguimiento al desarrollo del ciclo de vida del proyecto, garantizando de esta forma rendimiento, calidad y la entrega a tiempo del producto final.

La **actualidad y pertinencia social:** el tema propuesto, soluciona la problemática actual del proyecto productivo SGF de la Facultad-3. Este trabajo se ajusta a las nuevas modalidades de la industria del software, pues se fue desarrollando según los procedimientos existentes en la misma, contribuyendo a obtener un software sin problemas.

Estructura del trabajo

Capítulo 1 Fundamentación Teórica: se realiza un análisis del estado del arte del objeto de estudio, campo de acción y se fundamentan métodos, técnicas y herramientas para el desarrollo del mismo.

Capítulo 2 Desarrollo de la Gestión de Riesgos en el Proyecto SGF: se desarrolla de manera organizada y concisa cada etapa de la Gestión de Riesgos en dicho proyecto con las entradas y salidas que necesita cada una, valorando este trabajo con las opiniones del Jefe de Proyecto y el equipo de calidad del mismo.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En la Gestión de los Proyectos de software casi siempre al iniciarse se piensan en preguntas como:

- ¿Cuánto tiempo nos tomará el desarrollo del proyecto?
- ¿Cuál será el costo total?
- ¿La ejecución del mismo permitirá obtener los productos entregables de acuerdo a las especificaciones requeridas?

Ninguna de las preguntas anteriores puede ser respondida con exactitud, los clientes y jefe de proyecto están preocupados por la incertidumbre de las respuestas y el impacto de los posibles eventos adversos que puedan ocurrir en el ciclo de vida del mismo, de ahí es la importancia de la Gestión de Riesgos, que con el desarrollo de las tecnologías y los grandes proyectos informáticos ha ido obteniendo un alto valor.

En el presente capítulo se hará un estudio de los diferentes conceptos que plantean personalidades e instituciones sobre Gestión de Proyecto y Gestión de Riesgos, constituyendo esta última el principal tema de este trabajo. Posteriormente se detallarán elementos fundamentales de la Gestión de Riesgos así como: concepto del riesgo, tipo y categorías, componentes y controladores del riesgo, estrategias frente a este y finalmente las diferentes etapas llevadas a cabo durante este proceso.

1.1 Gestión de Proyecto

1.1.1 ¿Qué se define cómo Gestión de Proyecto?

En el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, en su vigésima primera edición el término gestión significa hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera, sin embargo en los negocios el término se aplica más por su significado en inglés, (Management), que al traducirlo dan las siguientes tres definiciones:

- El acto, la manera o la práctica del manejo, dirección, supervisión o control.
- La persona o personas que controlan o dirigen un negocio o alguna empresa.
- Habilidad en el manejo: capacidad ejecutiva.

CAPITULO1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El Project Management Institute (PMI), indica que los proyectos tienen características comunes:

- Hechos por personas.
- Limitados en recursos.
- Planeados, ejecutados y controlados.

La Gestión de Proyecto presenta una serie de objetivos:

- Controlar los procesos y actividades de los objetivos definidos, dentro de los intervalos de tiempo y costes limitados.
- Dirigir al equipo de proyecto en vista de cumplir los objetivos propuestos y asegurar que todos los implicados mantengan sus compromisos.
- Verificar que estén en orden todos los documentos referidos al proyecto, comunicándole a los interesados la información necesaria para su desempeño a lo largo del proyecto.
- Garantizar que los productos sean obtenidos de acuerdo a las especificaciones requeridas.

Para llegar a un concepto más exacto de la terminología Gestión de Proyecto se acude a las definiciones dadas por algunos de los autores más acreditados y organizaciones internacionales tales como International Project Management Association (IPMA), el Project Management Institute (PMI), Microsoft Solutions Framework (MSF):

Según IPMA: "Es la planificación, organización, seguimiento y control de todos los aspectos de un proyecto, así como la motivación de todos aquellos implicados en el mismo, para alcanzar los objetivos del proyecto de una forma segura, y satisfaciendo las especificaciones definidas de plazo, coste y rendimiento. Ello también incluye el conjunto de tareas de liderazgo, organización y dirección técnica del proyecto, necesarias para su correcto desarrollo" (5)

Según Pressman: "La Gestión de Proyecto implica la planificación, supervisión y control del personal, del proceso y de los eventos que ocurren mientras evoluciona el software desde la fase preliminar a la implementación operacional". (6)

Según PMBOK: “La Gestión de Proyecto es la aplicación de los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas necesarias a las actividades de un proyecto, para cumplir con sus requerimientos”. (7)

Según MSF: “La Gestión del Proyecto es el arte de lograr un balance al gestionar objetivos, riesgos y restricciones para desarrollar un producto que sea acorde a los requisitos de los clientes y los usuarios. La planeación de un proyecto posee dos niveles de abstracción: un plan para las fases y un plan para cada iteración. ” (8)

A partir de las definiciones antes presentadas las autoras se adscriben al criterio dado por el PMBOK.

1.1.2 Historia de la Gestión de Proyecto

La Gestión de Proyecto actual ha evolucionado a partir de 1944 durante el desarrollo del proyecto de Los Álamos en los EE.UU, donde fueron establecidos los primeros principios básicos. La bomba atómica fue el primer proyecto desarrollado por la humanidad que requería la aplicación de alta tecnología de gran complejidad y de la cual surgió la necesidad de un nuevo método de gestión.

Hacia mediados de los años 50, el tamaño y la complejidad de muchos proyectos aumentó hasta el punto que las técnicas de gestión más avanzadas de la primera mitad del siglo XX se vieron desbordadas. La industria de defensa de los EE.UU experimentó dificultades para controlar el costo y los tiempos programados de sistemas de armamento a gran escala. La solución para esto consistió en desarrollar los principios de Los Álamos para crear lo que hoy se denomina la Gestión de Proyecto. La disciplina se desarrolló y condujo a la creación del Instituto de Gestión de Proyecto en los EE.UU y la Asociación para la Gestión de Proyecto en el Reino Unido en los años 60. En esta misma década surgen nuevos métodos para ayudar a los directores de proyecto y posteriormente en la década de los 80 se desarrollaron computadoras económicas y confiables.

En 1996 la Asociación para la Gestión de Proyecto contribuyó eficazmente a la preparación de la Norma Británica BS6079 y del estándar internacional europeo ISO10006 en 1997, que constituyen los estándares para la práctica de la Gestión de Proyecto. (9)

1.1.3 Gestión de Proyecto. Características, beneficios y retos

La Gestión de Proyecto presenta las siguientes características:

- Objetivos múltiples

Persigue simultáneamente diferentes objetivos, el tiempo, el costo y la calidad. Las decisiones que afecten a cualquiera de estas variables repercutirán por lo general en las demás.

- Cooperación y estándares internacionales.

La Gestión de Proyecto se basa más en la práctica internacional que en la nacional, se ha fijado una metodología aplicable en todo el mundo la cual está dirigida por la Asociación Internacional de Gestión de Proyecto, la cual fija los estándares. Este organismo coordina las actividades de las asociaciones profesionales de los distintos países tales como la Asociación para la Gestión de Proyecto (APM) en el Reino Unido y el Instituto de Gestión de Proyectos(PMI) en los EE.UU y se ocupa que las distintas asociaciones nacionales se adhieran a un solo estándar lo más fielmente posible.

- Profesionales de múltiples industrias y disciplinas.

Las prácticas de Gestión de Proyecto no son específicas de ningún sector, se utilizan en una gran variedad de disciplinas. Los tres grupos mayores representados en la APM son: la Tecnología de información (TI), la ingeniería de procesos y la construcción.

- Disposiciones específicas.

Tradicionalmente el líder del proyecto se seleccionaba entre los especialistas funcionales pertenecientes a la organización. El concepto moderno de Gestión de Proyecto incorpora al director de proyecto profesional, se ajusta a un gerente especializado, educado y entrenado en la Gestión de Proyecto que dispone de una adecuada experiencia.

- Ciclo de vida del proyecto.

El director del proyecto es responsable de prestar a los clientes un asesoramiento que abarque el ciclo completo de vida del proyecto.

Las organizaciones que utilizan los métodos de la Gestión de Proyecto al mismo tiempo que aseguran tener muchos beneficios se enfrentan a algunos retos importantes con respecto a su personal.

Ejemplos de estos son:

Beneficios:

- Mayor concentración en un objetivo específico.
- Aumento del grado de responsabilidad.
- Mayor visibilidad de la implementación de la estrategia.
- Control de objetivos múltiples y simultáneos.
- Mayor seguridad respecto de la información relacionada con el proyecto.
- Mejor espíritu de equipo y mayor cohesión.

Retos:

- Algunos miembros del equipo de proyecto podrían recibir órdenes contradictorias del director de proyecto y de sus directivos funcionales.
- Cualquier gerente funcional con suficiente poder podría valerse de su autoridad para negarle al proyecto los recursos necesarios.
- Los directivos funcionales pueden ser menos flexibles que los directores de proyecto y pueden sentirse presionados ante las exigencias del proyecto.

1.1.4 Áreas de conocimientos de la Gestión de Proyecto

Se definen una serie de áreas de conocimiento:

- La Gestión de la Integración.

Incluye el desarrollo del plan del proyecto y el control de los cambios que puedan producirse. Asegura que las diferentes partes del proyecto están correctamente coordinadas.

- La Gestión del Alcance.

Se encarga que en el proyecto se lleve a cabo todo el trabajo necesario para cumplir los objetivos marcados al inicio.

- La Gestión del Tiempo.

Asegura que el proyecto se lleve a cabo en los plazos previstos.

- La Gestión del Coste.

Cerciora que el proyecto se complete con el presupuesto inicialmente aprobado.

- La Gestión de la Calidad

Planea, asegura y controla la calidad del proyecto para satisfacer las necesidades para las que fue inicialmente diseñado.

- La Gestión de Recursos Humanos

Tiene como objetivo la utilización más eficiente posible de las personas que participan en el proyecto.

- La Gestión de la Comunicación.

Asegura una correcta recopilación, propagación, almacenamiento y eliminación de la información del proyecto, en plazos determinado.

- La Gestión de Riesgos.

Su objetivo es identificar, analizar y dar respuesta a los riesgos que amenacen la marcha del proyecto.

- La Gestión de Suministros.

Se encarga de adquirir los bienes y servicios externos a la organización que lleva a cabo el proyecto. Esto incluye la correcta planificación de pedidos y proveedores y la gestión de los contratos.

1.1.5 Las mejores prácticas de la Gestión de Proyecto

La clave de una buena Gestión de Proyecto lo constituyen las siguientes prácticas que a su vez colaboran a su éxito:

CAPITULO1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Definir el alcance y los objetivos del proyecto

Se recomienda primeramente entender los objetivos y límites del proyecto, comprender quiénes son los clientes, qué producto esperan que se les entregue y conseguir su respaldo. Una vez definidos el alcance y los objetivos del proyecto, dejar que los clientes los revisen y le presten su acuerdo.

- Definir las tareas

Primeramente es recomendable especificar qué tareas y artefactos se esperan del proyecto y posteriormente documentarlas con suficiente detalle para que cualquiera de los involucrados pueda llevarla a cabo correcta y eficientemente.

Los clientes deben revisar la definición de las tareas y verificar que las mismas reflejan lo que se espera.

- Planificar el proyecto

El líder del proyecto será el responsable de esta práctica, pues decidirá qué gente, recursos y presupuestos se requieren para completar el mismo.

Se debe definir qué actividades y técnicas serán utilizadas para producir los productos, estimando los tiempos y los esfuerzos requeridos para cada actividad y las dependencias entre las mismas.

Consecutivamente se involucra al equipo de proyecto en la estimación de la duración de las actividades.

- Comunicación.

Es necesario que cada miembro del equipo conozca sus responsabilidades.

- Seguimiento y reporte de avance del proyecto.

Una vez que el proyecto esté en ejecución se debe reportar los cambios a su superior y a los asociados principales para poder tomar acciones antes de que esas variaciones sean demasiado grandes y comparar el progreso actual con el planificado.

- Gestión del cambio

A veces, lo que en un principio se planificó no siempre mantiene su forma, debido a que los clientes cambian a menudo de parecer en lo que respecta a las áreas de cada proyecto. Si el líder del proyecto

acepta todos los cambios, muy probablemente el proyecto se saldrá de presupuesto, se atrasará y hasta podría no terminarse.

El manager del proyecto puede disponer nuevos recursos acordes al cambio y puede planificar cuándo y cómo se harán los mismos.

- **Gestión de Riesgos**

Los riesgos se deben identificar lo antes posible, se deben planificar y dar respuestas a cada uno para evitar que ocurran.

1.2 Gestión de Riesgos. Definiciones

Para una definición más exacta de esta terminología se recurrió a las definiciones dadas por diferentes instituciones internacionales como: Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Microsoft Solutions Framework (MSF) y la Internacional Organization for Standardization (ISO) entre otros.

Según PMBOK: “La Gestión de Riesgos es el conjunto de procesos que se relacionan con la identificación, el análisis y la respuesta a la incertidumbre (carencia de conocimientos de eventos futuros). Esto incluye la maximización de los resultados de los eventos positivos y la minimización de las consecuencias de los eventos adversos.”

Según Ropponen: “La Gestión de Riesgos en el ámbito del software procura formalizar conocimiento orientado a la minimización o evitación de riesgos en proyectos de desarrollo de software, mediante la generación de principios y buenas prácticas de aplicación realista.”

Según MSF: “La Gestión de Riesgos es el proceso que permite identificar, analizar y solucionar los riesgos para que no se conviertan en un problema y deriven en daños o pérdidas.”

Según Guía ISO/CEI 73: “Proceso a través del cual las organizaciones dirigen metódicamente los riesgos propios de sus actividades con el propósito de conseguir beneficios sustanciales dentro de cada actividad y a través de la gestión global dentro de sus actividades.” (10)

A partir de las definiciones antes presentadas las autoras se adscriben al criterio dado por el PMBOK.

1.2.1 Antecedentes de la Gestión de Riesgos

La Gestión de Riesgos pasa por tres generaciones de modelos de riesgos en proyectos informáticos (11):

Primera Generación G1 (Casuística)

En esta generación surgen los riesgos tecnológicos y las listas de comprobación de riesgos.

Años 40

Surge la teoría de la fiabilidad, arranque de la Teoría del Riesgo en Sistemas Complejos con el Teorema de Lusser: “la probabilidad de éxito (no fallo) de una cadena de componentes es el producto de las probabilidades de éxito de sus elementos”

Años 60

Se introduce el análisis de riesgos cuantitativo (procesos markovianos) para describir el comportamiento de sistemas complejos con fallos ensayales y sin intervención manual (aleatoria); o cualitativo como los árboles de fallos para sistemas híbridos con la incertidumbre de la intervención humana y la imposibilidad de probar los impactos salvo por simulación. Se define el “riesgo como una entidad con dos dimensiones: probabilidad y consecuencia(s) o sea vulnerabilidad e impacto.

Años 70

Surge método general de Rasmussen (6 etapas): Definición del proyecto de seguridad y su sistema objetivo, análisis funcional de éste, identificación de riesgos, modelación del sistema, evaluación de consecuencias, síntesis y decisión final.

Años 80

Está basada en listas ‘casuísticas’ de riesgos especiales para proyectos: se identifican casos de riesgo y se extrapolan a otros proyectos. No hay una planificación específica.

Segunda Generación G2 (Taxonómica)

Está dada a principios de los años 90. Basada en modelos de procesos y eventos.

Dentro de esta generación se pueden incluir:

- Modelo de Boehm

Las técnicas definidas por Boehm son:

- A) Contratar las personas clave proactivamente.
- B) Construir equipos proactivamente (desarrollar valores compartidos).
- C) Estimar los plazos y presupuestos 'reactivamente' (con fondo para riesgos).
- D) Diseñar 'forfait' proactivamente: usar el presupuesto/plazo fijo para priorizar los requerimientos; diseñar una arquitectura que permita retrasar lo no obligatorio y modular la funcionalidad entregada para adecuarla al presupuesto/plazo disponible.
- E) Desarrollar incrementalmente las funcionalidades (requerimientos prioritarios).
- F) Desarrollo por prototipos.
- G) Reducir requerimientos usando las prioridades desarrolladas para D, E), F)
- H) Analizar la misión: análisis organizacional, coste-beneficio, ingeniería del usuario.
- I) Encapsular la información para reducir requisitos volátiles y reutilizar software.
- J) Auditar por expertos externos antes de decidir cualquier problema.
- K) Trabajar con técnicas para simular, modelar y prototipar.
- L) Analizar las capacidades de las tecnologías informáticas.

- Modelo de Hall y su relación con el de madurez de SEI-CMM

El Modelo 6-D de las 6 disciplinas PPMDD soporta la mejora continua del proceso SEI (Humphrey) o modelo de madurez CMM:

- Diseñar: transformar ideas en objetivos, creando y difundiendo la visión organizacional (CMM-SEI nivel 1)
- Planear: confrontar los recursos disponibles y los requerimientos derivados de los objetivos del proyecto (CMM-SEI nivel 2)
- Producir: implementar el plan para lograr el producto (CMM nivel 3)
- Medir: comparar los resultados esperados (CMM nivel 4)
- Mejorar: aprender de experiencias (CMM nivel 5)
- Descubrir: concientizar sobre el futuro, razonar sobre posibilidades con resultados inciertos (oportunidades) o malos (riesgos).

- Modelo de Riesgos del SEI (certificado como Registered Education Provider)

El complejo Modelo de Riesgos del SEI se articula en dos grandes bloques:

- La adquisición del software (CMM)
- La Gestión de Riesgos del software.

Tercera Generación G3 (Causal)

Arranca con varios modelos de Gestión de Riesgos son:

- Modelo MAGERIT de Gestión de Riesgos en sistemas adaptados a proyectos (transición).

Objetivos de este modelo:

- Concientizar a los responsables de los sistemas de información de la existencia de riesgos y de la necesidad de atajarlos a tiempo.
- Ofrecer un método sistemático para analizar tales riesgos.
- Ayudar a descubrir y planificar las medidas oportunas para mantener los riesgos bajo control.
- Apoyar la preparación de la organización para procesos de evaluación, auditoría, certificación o acreditación, según corresponda.
- Modelo de eventos de MAGERIT-Proyectos (Transición)

Metodología del modelo:

1 - Se va a comenzar un proyecto, en esta fase se estudia la viabilidad del proyecto y se determina la "Arquitectura Software" del sistema. Es necesario también identificar los riesgos que desde este momento afectan al proyecto.

- Estudio del proyecto e identificación de los riesgos generales existentes, riesgos económicos, tecnológicos, humanos, y otros riesgos identificables.
- Uso de experiencias en anteriores proyectos.

2- En este momento el proyecto debe estar en fase inicial. Es necesario completar el plan de riesgos. Por cada riesgo identificar los factores y determinar su influencia en el riesgo.

- Alto nivel: Normalmente reuniendo a ejecutivos del proyecto, identificando riesgos propios de la administración y gestión del proyecto y de las propias políticas organizativas de las empresas implicadas en el proyecto.
- Medio Nivel: Reuniones con la dirección técnica del proyecto, identificando riesgos inherentes a las tecnologías, a la organización y comunicaciones entre grupos, con proveedores entre otros.
- Bajo nivel: Reunión con los analistas, diseñadores, programadores y otros, identificando riesgos relacionados con la falta de medios, problemas organizativos y falta de dirección.
- Verticales: En los que se reunirán personas de los distintos niveles implicados para identificar riesgos de comunicación normal.
- Uso de experiencias anteriores y de bibliografía para identificar algunos riesgos ocultos, pero que se repiten como anti patrones en diferentes proyectos.

3- En este momento el proyecto debe estar en fase de lanzamiento y se comienzan a lanzar las tareas iniciales. A partir de aquí es necesaria una identificación on-line de nuevos riesgos que puedan ser detectados en cualquier nivel de la jerarquía del proyecto.

De manera permanente el sistema de Gestión de Riesgos será alimentado con la información de los factores identificados como desencadenantes del riesgo y recalculará éstos manteniendo informados a los responsables de la gestión.

- Modelo DriveSPI

La metodología de Gestión de Riesgos DriveSPI (Software Process Improvement) fue llevada a cabo en Europa entre los años 1995 y 1997 con el objetivo de producir y validar en aplicaciones de prueba un marco de trabajo donde mejorar la madurez de los procesos de software con un fuerte énfasis en la Gestión de Riesgos, culminando en la definición de un conjunto de líneas guía.

Esta metodología consta de los siguientes pasos:

- Establecer y mantener alcance y estrategias de Gestión de Riesgos.
- Identificar, documentar y clasificar riesgos.
- Definir métricas de riesgo.
- Desarrollar estrategias de mitigación.

- Monitorear y controlar riesgos.
- Mejorar prácticas de Gestión de Riesgos.

- **Eurométodo (EM)**

Desde 1996 este marco metodológico trabaja con orientación plena al riesgo de proyectos y desarrolla todo el modelo de análisis y gestión de dicho riesgo. Parte de un modelo inicial que mejora la relación cliente-proveedor y un modelo central de estrategias orientadas a contingencias. En el se clasifican 39 factores de riesgo en 2 dimensiones:

- Dos dominios: dominio objetivo (contiene los procesos de las unidades organizativas y áreas de actividad funcional de una entidad) y dominio del proyecto (organización temporal entre las organizaciones del cliente y el proveedor).
- Dos 'megafactores' de riesgo: la complejidad y la incertidumbre.

- **Modelo ISPL**

Information Services Procurement Library (ISPL) es la librería de adquisición de sistemas de información y es en la práctica la versión 2 del Eurométodo (1999). En esta segunda versión del EM ésta dedica la guía central de sus 5 libros a Gestión de Riesgos y planificación de las entregas. Tiene dos submodelos, el de procesos y el de componentes.

Dentro del modelo de procesos se distingue el tipo de servicio de que se va a prestar:

- Servicio continuado: Cuando las actividades a llevar a cabo tienen continuidad en el tiempo y no está definido un fin para esas actividades, por ejemplo mantenimientos.
- Proyecto: Cuando las actividades tienen un principio y un fin claro, además tienen un objetivo que hay que lograr en ese tiempo.

En el desarrollo de servicios hay tres fases:

- Instalación del servicio. (Proyecto)
- Ejecución del servicio. (Servicio continuado)
- Retirada del servicio. (Proyecto)

1.2.2 Mejores prácticas de la Gestión de Riesgos

- Un método de Gestión de Riesgos debe ser implementado paso a paso con líneas guías, entrenamiento y planeamiento para lograr personas conocedoras de la utilidad del método, mostrando los datos utilizados desde un paso a otro (a través del llenado de una planilla de riesgos por ejemplo).
- Actuar frente a un riesgo de forma proactiva: si el riesgo se convierte en un problema, y en el proceso de software se contempla la Gestión de Riesgos, se tendrá ya determinado un plan de acción para atacar el problema en cuestión no dejando que el mismo haga peligrar la finalización del proyecto.
- Realizar una adecuada identificación, cuantificación, planificación de respuestas y control de riesgos que permita anticipar y gestionar las acciones y controles que mitiguen el impacto de los riesgos cuando llegan a ocurrir.

1.2.3 Métodos de la Gestión de Riesgos

Actualmente existen varios métodos para realizar una exitosa y efectiva Gestión de Riesgos la cual se logra mediante una buena organización de las funciones básicas que deben llevarse a cabo antes que los riesgos lleguen a ser amenazas para el éxito.

La siguiente figura (Figura 1) muestra los diferentes métodos de Gestión de Riesgos ampliamente conocidos en el mundo .Dicha figura describe los procesos implicados en cada método.

Categorías	Euromethod	Safe	SEI	IEEE	Riskit	PMI
Plan de gestión						•
Identificación	•	•	•	•	•	•
Estimación	•		•	•	•	•
Evaluación	•	•	•	•	•	•
Planificación	•	•	•	•	•	•
Tratamiento	•	•	•	•	•	•
Seguimiento y control	•	•	•	•	•	•
Comunicación			•			

Figura 1 Métodos de la Gestión de Riesgos

Además de los métodos mencionados existen una gran cantidad de herramientas de software disponibles en el mercado y relacionadas con la identificación de riesgos , pero dichas herramientas además de ser privadas , se enfocan en una sola categoría de riesgo (TRIMS-Technical Risk Identification and Mitigation System),o están orientadas a compañías que poseen una amplia base de datos organizacional que les permite generar información de categorías propias de riesgos (Risk Track y WelcomRisk),o bien emplean un mecanismo que no se orienta al uso de Taxonomías (ARM-Active Risk Manager). En la siguiente figura (Figura 2) se muestran algunas de las herramientas disponibles relacionadas con la identificación de riesgos.

Producto	Proveedor	Descripción	Plataforma
Active Risk Manager (ARM)	Strategic Thought	Herramienta integrada de gestión de riesgos que brinda una solución para la identificación de riesgos mediante la utilización de la información contenida en el WBS de proyecto.	Web Based
Technical Risk Identification and Mitigation System (TRIMS)	Best Manufacturing Practices	Herramienta integrada de gestión de riesgos que emplea ingeniería de conocimientos y que se enfoca en la identificación y medición de riesgos técnicos de proyectos.	Win32
RiskTrak	Risk Services & Technology	Herramienta integrada de gestión de riesgos que brinda una solución para la identificación de riesgos mediante el empleo de base de datos.	Win32
WelcomRisk	Welcom	Herramienta integrada de gestión de riesgos que brinda una solución para la identificación sistemática de riesgos mediante la utilización de bibliotecas configurables de categorías de riesgos.	Win32

Figura 2 Herramientas de Identificación de Riesgos

1.3 Definiciones de Riesgos

El riesgo no es simple de conceptualizar, involucra tres dimensiones complementarias: la técnica, donde el riesgo es el producto de la probabilidad por la magnitud del daño; la psicológica que influye en la percepción, valoración del riesgo y su aceptabilidad, y la social, donde los riesgos dependen de factores socioculturales y educacionales. (12)

El riesgo siempre implica dos características.

- Incertidumbre: El suceso que caracteriza si el riesgo puede o no ocurrir.
- Pérdida: Si el riesgo se convierte en una realidad, ocurrirán consecuencias no deseadas:
 - Producto (Rendimiento, Mantenimiento)
 - Proceso de producción (tiempo de desarrollo, coste).

Para una definición detallada de este término se recurre a las siguientes definiciones:

Según el PMBOK: “Es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto. Un riesgo puede tener una o mas causas y, si se produce, uno o más impactos”.

Según Pressman: “Se define el riesgo como la posibilidad que un evento adverso, desgracia o contratiempo pueda manifestarse produciendo una pérdida”

Según el SEI: “Es la posibilidad de sufrir una pérdida”. (13)

Según Javier del Carpio: “Un riesgo es un evento, el cual es incierto y tiene un impacto negativo.”

A partir de las definiciones antes presentadas las autoras se adscriben al criterio dado por el PMBOK.

1.3.1 Tipos de riesgos

- Riesgos del proyecto

Amenazan al plan del proyecto y si estos se hacen realidad puede existir:

- Retraso en la planificación temporal del proyecto.
- Aumento de los costos derivando problemas potenciales de presupuesto.
- Problemas potenciales con el personal (asignación y organización).

➤ Problemas potenciales con los recursos, cliente y requisitos.

- Riesgos técnicos

Constituyen consecuencias indeseables de un evento relacionado con el acceso o uso de la tecnología.

Si llegaran a ocurrir:

➤ Amenazan la calidad y la planificación temporal del software que hay que producir.

➤ La implementación puede llegar a ser difícil o imposible.

➤ Existencia de problemas potenciales de diseño, implementación, interfaz, verificación y de mantenimiento.

➤ Existencia de ambigüedades de especificaciones, incertidumbre técnica, tecnologías de punta y técnicas anticuadas.

- Riesgos del negocio.

Amenazan la viabilidad del software a construir. Los candidatos para los cinco principales riesgos del negocio son:

➤ Riesgo de mercado: Construir un producto que nadie quiera.

➤ Riesgo estratégico: Construir un producto que no encaje en la estrategia comercial de la empresa.

➤ Riesgo de ventas: Construir un producto que el departamento de ventas no sepa cómo vender.

➤ Riesgo de dirección: Perder el apoyo de la dirección por cambio de personal o de enfoque.

➤ Riesgo de presupuesto: Perder presupuesto o personal asignado.

Otro enfoque para la clasificación de tipos de riesgos son los siguientes:

- Riesgos conocidos: Pueden ser descubiertos después de una cuidadosa evaluación del plan del proyecto, del medio ambiente comercial, técnico y otras fuentes de información fiables.

- Fechas de entrega poco realistas.
 - Falta de especificación de requerimientos.
 - Pobre desarrollo.
- Riesgos predecibles: Se calculan con la experiencia de proyectos anteriores.
 - Cambio de personal.
 - Mala comunicación con el cliente.
 - Disminución del esfuerzo de personal a medida que se atienden peticiones de mantenimiento.
 - Riesgos impredecibles. Pueden ocurrir, pero son muy difíciles de identificar por adelantado.

1.3.2 ¿Cuándo el riesgo es gestionable?

Según Antonio Hidalgo Nuchera: un riesgo puede considerarse gestionable cuando es susceptible dentro de los procesos de gestión de la tecnología en un proyecto. Para ello es necesario la existencia simultánea de los siguientes tres componentes:

- **Pérdidas asociadas con el riesgo identificado:** Se refiere a la existencia de efectos negativos resultantes de que el riesgo se concrete durante el desarrollo de la actuación contemplada. Generalmente estas pérdidas se pueden hacer corresponder con una valoración económica, aunque hay casos en los que eso no se produce así, como es el caso de pérdidas de vidas humanas o de desastres medioambientales
- **Incertidumbre asociada:** Es la probabilidad de que el riesgo identificado ocurra efectivamente y el momento temporal en el que eso pueda suceder. Hay que tener en cuenta que esta condición implica que al riesgo debe poder asociársele una probabilidad de ocurrencia a lo largo del tiempo.
- **Elección entre alternativas:** Posibles actuaciones que mitiguen los efectos del acontecimiento indeseable. Si no existe elección por parte del gestor no existe riesgo, aunque sí puedan existir pérdidas. Estas alternativas permiten al gestor actuar para reducir su aparición, las pérdidas ocasionadas o ambas.

No todos los riesgos que ocasionan fuertes pérdidas son gestionable. Es, precisamente, el enlace simultáneo de los tres componentes mencionados lo que permite su gestión.

1.3.3 Categorías del riesgo

- **Tamaño del proyecto:** Riesgos asociados con el tamaño general del software a construir o modificar.
 - Tamaño estimado del proyecto
 - Confianza en la estimación
 - Número de programas, archivos y transacciones
 - Tamaño relativo al resto de proyectos
 - Tamaño de la base de datos
 - Número de usuarios
 - Número de cambios de requerimientos previstos antes y después de la entrega
 - Cantidad de software reutilizado

- **Impacto en el negocio:** Riesgos asociados con las limitaciones impuestas por la gestión o por el mercado.
 - Efecto del producto en la cifra de ventas
 - Visibilidad desde la dirección de la organización
 - Fecha límite de entrega razonable
 - Número de clientes que usarán el producto
 - Número de productos con los que deberá interactuar
 - Sofisticación del usuario final
 - Cantidad y calidad de la documentación a entregar al cliente
 - Límites legales y gubernamentales
 - Costes asociados al retraso en la entrega
 - Costes asociados a errores en el producto

- **Características del cliente:** riesgos asociados con la sofisticación del cliente y la habilidad del desarrollador para comunicarse con el cliente en los momentos oportunos.
 - Hay experiencias anteriores con dicho cliente
 - Tiene una idea clara de lo que precisa
 - Está dispuesto a dedicar tiempo en la especificación formal de requerimientos
 - Está dispuesto a relacionarse de forma ágil con el equipo de desarrollo
 - Está dispuesto a participar en la revisiones
 - Dejará trabajar al equipo de desarrollo sin dar consejos de *experto informático*
 - Entiende el ciclo de vida de una aplicación
- **Definición del proceso:** riesgos asociados con el grado de definición del proceso del software y su seguimiento por la organización del desarrollo.
 - Hay una política clara de normalización y seguimiento de una metodología
 - Existe una metodología escrita para el proyecto
 - Se ha utilizado en otros proyectos
 - Están los gestores y desarrolladores formados
 - Conoce todo el mundo los estándares
 - Existen plantillas y modelos para todos los documentos resultado del proceso
 - Se aplican revisiones técnicas de la especificación de requerimientos, diseño y codificación
 - Se aplican revisiones técnicas de los procedimientos de revisión y prueba
 - Se documentan los resultados de las revisiones técnicas
 - Hay mecanismos para asegurar que un proceso de desarrollo sigue los estándares
 - Se realiza gestión de la configuración
 - Hay mecanismos para controlar los cambios en los requerimientos que tienen impacto en el software
 - Se documenta suficientemente cada subcontrato

- Se ha habilitado y se siguen mecanismos de seguimiento y evaluación técnica de cada subcontrato.
 - Se dispone de técnicas de especificación de aplicaciones para facilitar la comunicación con el cliente.
 - Se usan métodos específicos para análisis de software
 - Se utiliza un método específico para el diseño arquitectónico y de datos
 - Está el 90% del código en lenguajes de alto nivel
 - Hay estándares de documentación de código
 - Se usan métodos específicos para el diseño de pruebas
 - Se utilizan herramientas para llevar a cabo la planificación y control
-
- **Entorno de desarrollo:** riesgos asociados con la disponibilidad y calidad de las herramientas que se van a emplear en la construcción del producto.
 - **Tecnología a construir:** riesgos asociados con la complejidad del sistema a construir y la tecnología de punta que contiene el sistema.
 - **Tamaño y experiencia de la plantilla:** riesgos asociados con la experiencia técnica y de proyectos de los ingenieros del software que van a realizar el trabajo.

1.3.4 Componentes y controladores del riesgo

Según Pressman: los componentes del riesgo se definen de la siguiente manera:

- **Rendimiento:** el grado de incertidumbre con el que el producto encontrará sus requerimientos y se adecúe para su empleo pretendido.
- **Costo:** el grado de incertidumbre que mantendrá el presupuesto del proyecto.
- **Mantenibilidad:** el grado de incertidumbre de la facilidad del software para corregirse, adaptarse y ser mejorado.

CAPITULO1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- **Planificación:** el grado de incertidumbre con que se podrá mantener la planificación temporal y de que el producto se entregue a tiempo.

El impacto de cada controlador de riesgo en el componente de riesgo se divide en cuatro categorías de impacto: Despreciable, Marginal, Crítico y Catastrófico.

La siguiente tabla indica las consecuencias potenciales de errores (filas etiquetadas con 1) o la imposibilidad de conseguir el producto deseado (filas etiquetadas con 2). La categoría de impacto es elegida basándose en la caracterización que mejor encaja con la descripción de la tabla.

		Rendimiento	Soporte	Costo	Planificación Temporal
Catastrófico	1	Dejar de cumplir los requerimientos provocaría fracaso de la misión.		Malos resultados en un aumento de costos y retrasos de la planificación temporal.	
	2	Degradación significativa para no poder alcanzar el rendimiento técnico.	El software no responde o no admite soporte.	Recortes financieros significativos, presupuestos excedidos	Fecha de entrega inalcanzable.
Crítico	1	Dejar de cumplir los requerimientos degradaría el rendimiento del sistema hasta un punto donde el éxito de la misión es cuestionable.		Malos resultados en retrasos operativos y/o aumento de costo.	
	2	Alguna disminución en el rendimiento técnico.	Pequeños retrasos en modificaciones de software.	Algunos recortes de los recursos financieros, posibles excesos del presupuesto.	Posibles retrasos de la fecha de entrega.
Marginal	1	Dejar de cumplir los requerimientos provocaría la degradación de la misión secundaria.		Los costos, impactos y/o retrasos recuperables de la planificación temporal.	
	2	De mínima a pequeña reducción en el	EL soporte del software no	Recursos financieros	Planificación temporal realista,

		rendimiento técnico.	responde.	suficientes.	alcanzable.
Despreciable	1	Dejar de cumplir los requerimientos provocaría inconvenientes o impactos no operativos.		Los errores provocan impactos mínimos en el costo y/o planificación temporal.	
	2	No hay reducción en el rendimiento técnico	Software fácil de dar soporte.	Posible exceso de presupuesto.	Fecha de entrega fácilmente alcanzable.

Tabla 1 Componentes y Controladores del riesgo

1.3.5 Estrategias frente al riesgo

Estrategias Reactivas

Método

- Evaluar las consecuencias del riesgo cuando éste ya se ha producido (ya no es un riesgo).
- Actuar en consecuencia.

Consecuencias

- Momentos de crisis en el equipo de proyecto.
- Se pone en peligro el mismo.

Estrategias Proactivas

Método

- Evaluación previa y sistemática de riesgos.
- Evaluación de consecuencias.
- Plan de evitación y minimización de consecuencias.
- Plan de contingencias.

Consecuencias

- Evasión del riesgo.
- Menor tiempo de reacción.

1.3.6 Etapas de la Gestión de Riesgos

A partir de los métodos definidos anteriormente (Ver figura 1) de la Gestión de Riesgos, en este trabajo se utiliza la metodología establecida por el PMBOK, por ser la única que abarca la etapa de: Planificación de la Gestión de Riesgos, etapa de mera importancia para el proyecto (SGF), ya que la misma realiza los planes básicos para el desarrollo de la Gestión de Riesgos sirviendo de esta forma como guía para el equipo de trabajo del proyecto.

La Gestión de Riesgos es un proceso iterativo que se aplica durante todo el proyecto y se desarrolla a través de diferentes etapas (en este caso se toma las definidas por el PMBOK):

Planificación de la Gestión de Riesgos

- El objetivo de este proceso es decidir cómo enfocar, planificar y ejecutar las actividades de Gestión de Riesgos para un proyecto.
- Permite garantizar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la gestión sean acordes con el riesgo y la importancia del proyecto para la organización, a fin de proporcionar recursos y tiempo suficientes para las actividades necesarias, y establecer una base acordada para evaluar los riesgos. (Figura 3).

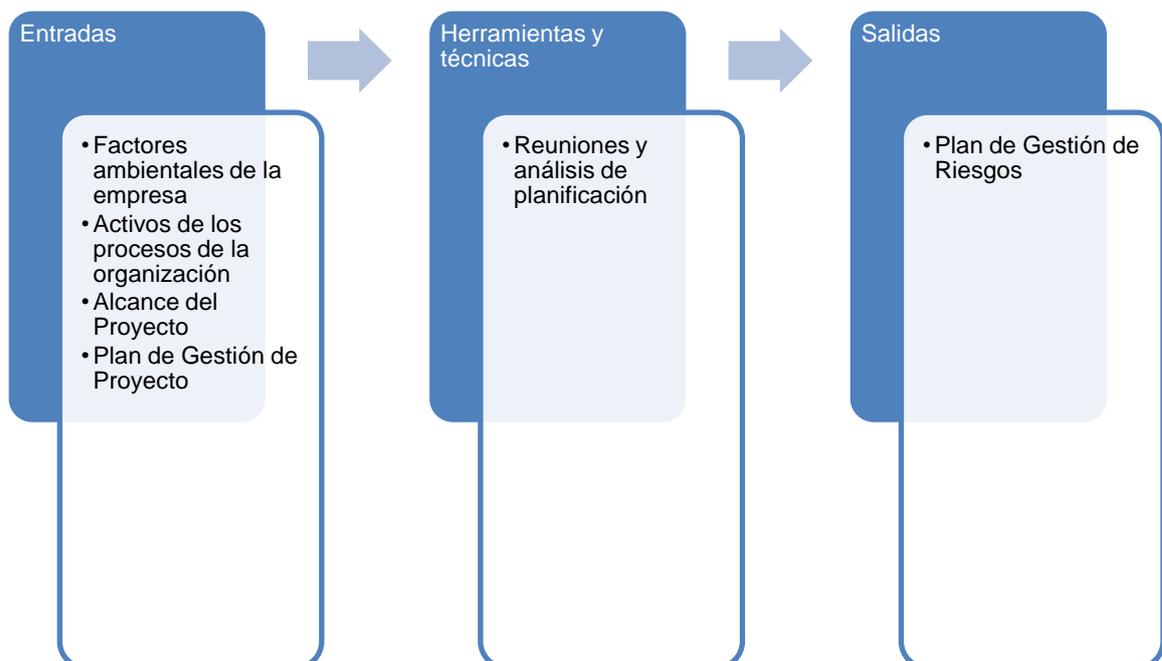


Figura 3 Planificación de la Gestión de Riesgos

Identificación de Riesgos

En este proceso se determinan qué riesgos pueden afectar al proyecto mediante la utilización de algún método consistente y estructurado, y luego documentar sus características. Constituye un proceso iterativo ya que se pueden descubrir nuevos riesgos a medidas que avanza el ciclo de vida del proyecto y su objetivo final es la elaboración de una lista de riesgos, que deberá abarcar todas las áreas del proyecto. (Figura 4)

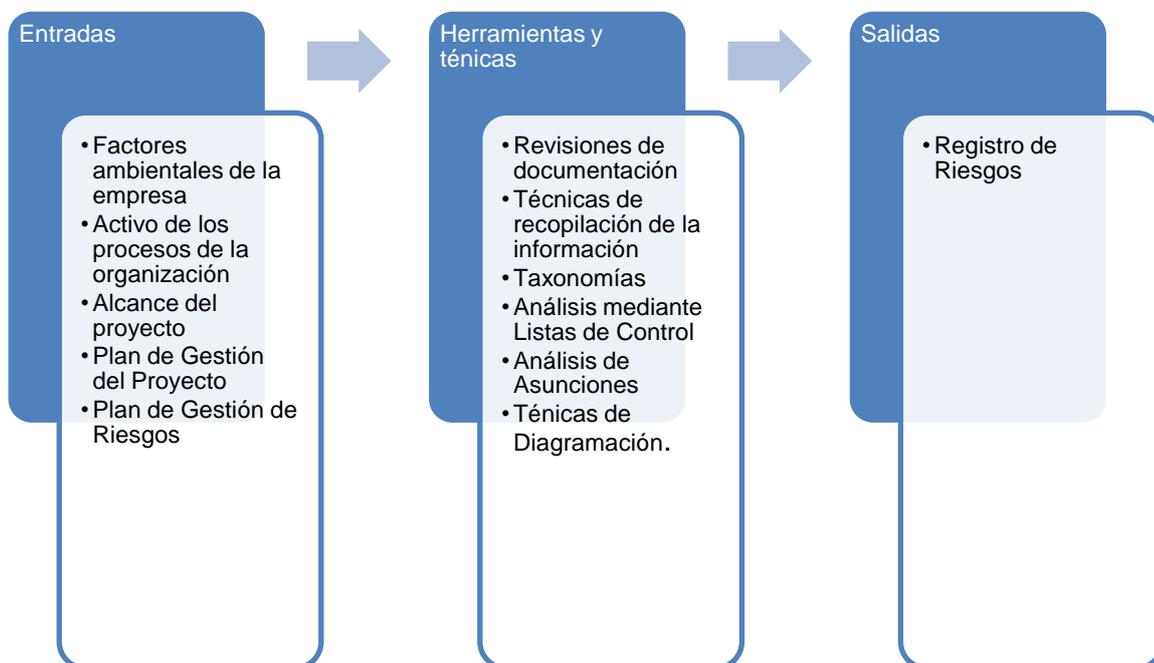


Figura 4 Identificación de Riesgos

Análisis Cualitativo de Riesgos

- Tiene como objetivo priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto. (Figura 5)
- A través de este análisis las organizaciones pueden mejorar el rendimiento del proyecto de manera efectiva centrándose en los riesgos de alta prioridad.

- Evalúa la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia, el impacto correspondiente sobre los objetivos del proyecto si los riesgos efectivamente ocurren, así como otros factores (el plazo, la tolerancia al riesgo de las restricciones del proyecto como coste, cronograma, alcance y calidad). Además sienta las bases para el Análisis Cuantitativo de Riesgos.

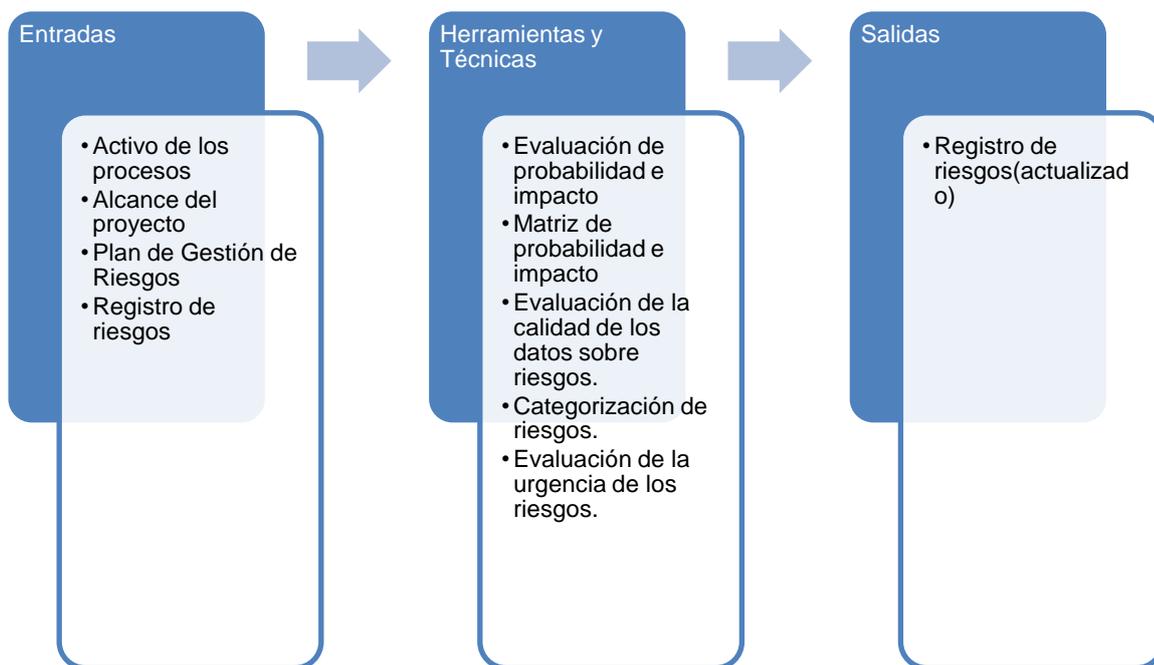


Figura. 5 Análisis Cualitativo del Riesgo

Análisis Cuantitativo de Riesgos

Tiene como objetivo analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto. (Figura 6)

Es realizado respecto a los riesgos priorizados en el proceso análisis cualitativo de riesgos por tener un posible impacto significativo sobre las demandas concurrentes del proyecto.

Presenta un método cuantitativo para tomar decisiones en caso de incertidumbre y usa técnicas tales como la simulación Monte Carlo , el análisis mediante árbol de decisiones entre otros para:

- Cuantificar los posibles resultados del proyecto y sus probabilidades.

- Evaluar la probabilidad de lograr los objetivos específicos del proyecto.
- Identificar los riesgos que requieren una mayor atención mediante la cuantificación de su contribución relativa al riesgo general del proyecto.
- Identificar objetivos de coste, cronograma o alcance realistas y viables, dados los riesgos del proyecto.
- Determinar la mejor decisión de dirección de proyectos cuando algunas condiciones o resultados son inciertos.

Generalmente es lo que continúa luego del proceso análisis cualitativo de riesgos, pero algunos expertos en el tema a veces lo realizan directamente después de la Identificación de Riesgos. En algunos casos, es posible que no sea necesaria la cuantificación de riesgos para desarrollar respuestas efectivas a los riesgos. La disponibilidad de tiempo y presupuesto, y la necesidad de enunciados cualitativos o cuantitativos acerca de los riesgos y sus impactos, determinarán qué métodos usar en cualquier proyecto en particular.

Este proceso debe repetirse después de la planificación de la respuesta a los riesgos, también como parte del seguimiento y control de riesgos, para determinar si el riesgo general del proyecto ha sido reducido satisfactoriamente.

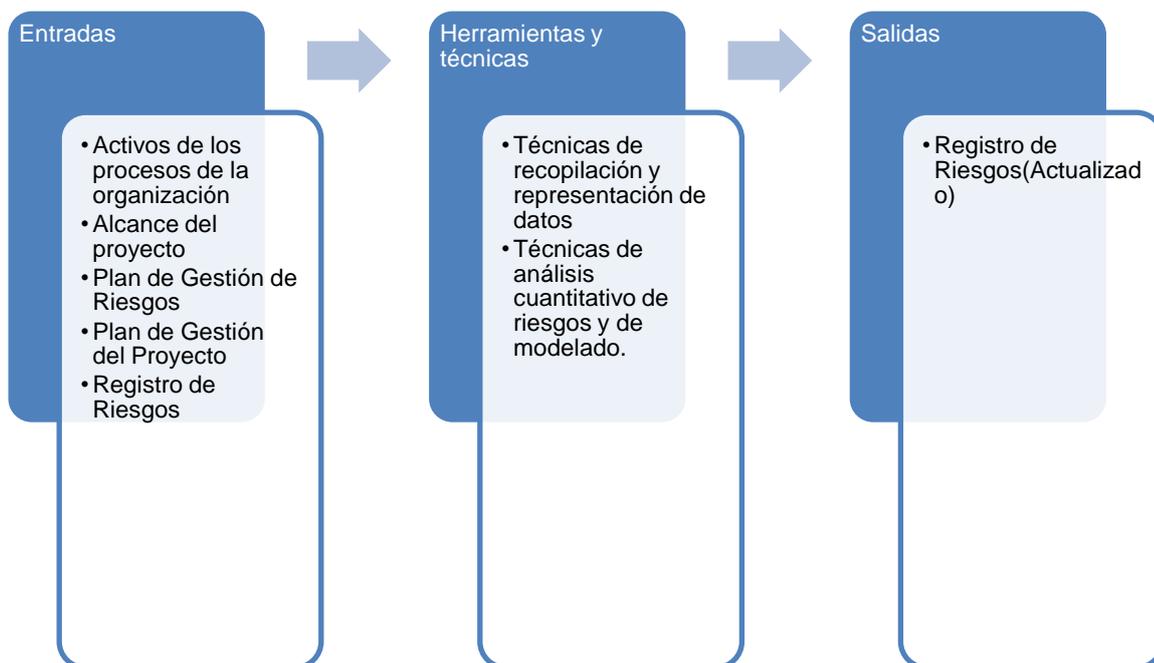


Figura. 6 Análisis Cuantitativo del Riesgo

Planificación de la Respuesta a los Riesgos

- La planificación de la respuesta a los riesgos (Figura 7) permite desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- Afronta los riesgos en función de su prioridad, introduciendo recursos y actividades en el presupuesto, cronograma y plan de gestión del proyecto, según sea necesario.
- Las respuestas a los riesgos planificadas deben ser congruentes con la importancia del riesgo, tener un coste efectivo en relación al desafío, ser aplicadas a su debido tiempo, ser realistas dentro del contexto del proyecto, estar acordadas por todas las partes implicadas, y a cargo de una persona responsable.

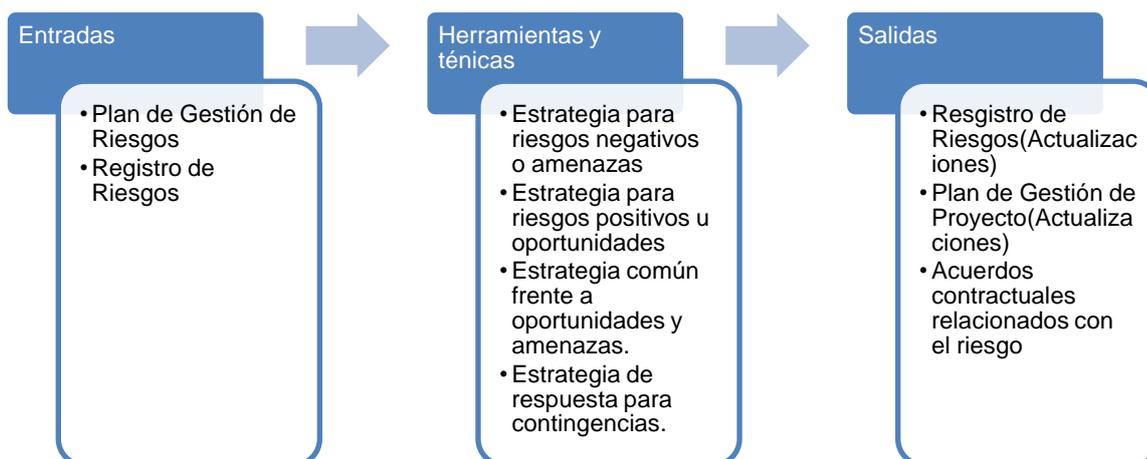


Figura 7 Planificación de la Respuesta a los Riesgos

Seguimiento y Control de Riesgos

En esta etapa se identifican, analizan y planifican nuevos riesgos, se realiza el seguimiento de los riesgos identificados y se plantean alternativas de cómo controlar los riesgos que puedan aparecer en el entorno a medida que el proyecto avanza.

El seguimiento y control de riesgos (Figura 8) es un proceso que se realiza continuamente durante la vida del proyecto y determina si:

- Las asunciones del proyecto aún son válidas
- El riesgo, según fue evaluado, ha cambiado de su estado anterior, a través del análisis de tendencias
- Se están siguiendo políticas y procedimientos de Gestión de Riesgos correctos
- Las reservas para contingencias de coste o cronograma deben modificarse para alinearlas con los riesgos del proyecto.

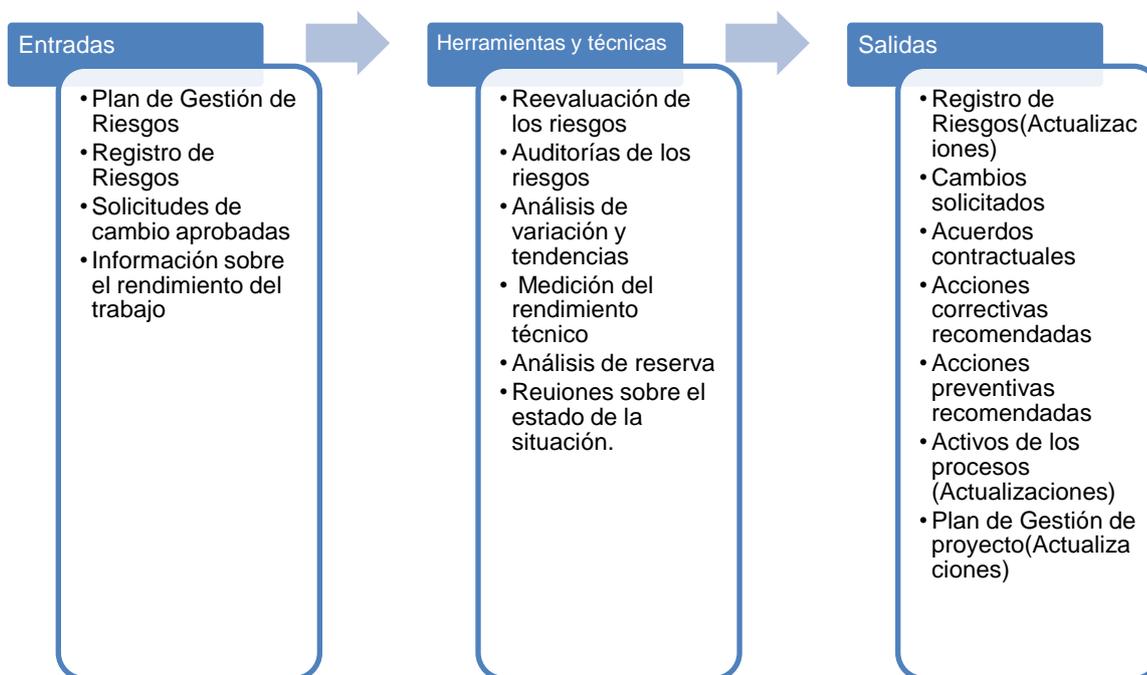


Figura 8 Seguimiento y Control de Riesgos

1.4 Conclusiones

Con el desarrollo de este capítulo, como base para el entendimiento del tema en que se desenvolverá este trabajo, se describió brevemente qué es la Gestión de Proyecto y otros temas sobre la misma, de la cual surge la Gestión de Riesgos y dentro de este un poco de su historia. Se enunciaron diferentes conceptos, así como las características y tipos de riesgos, categorías de riesgos, componentes, controladores y estrategias frente a estos. Se hizo un breve análisis de las etapas de la Gestión de Riesgos según la metodología desarrollada por el PMBOK y se escogió la misma para ser aplicada y modificada al proyecto Sistema de Gestión Fiscal durante el proceso de desarrollo del software del mismo.

APLICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL PROYECTO SGF

Tomando como punto de partida la explicación dada anteriormente de cada etapa de la Gestión de Riesgos en el presente capítulo se aplicará la misma al proyecto SGF.

Gestión de Riesgos en el proyecto.

Etapas

- Planificación de la Gestión de Riesgos.
- Identificación de Riesgos.
- Análisis de Riesgos.
- Planificación de la Respuesta a los Riesgos.
- Seguimiento y Control de Riesgos.

2.1 Planificación de la Gestión de Riesgos en el proyecto SGF

Entradas:

- **Activos de los procesos**

Predefine los enfoques para la Gestión de Riesgos tales como: las categorías de riesgos, la definición de la escala de probabilidad e impacto que se utilizará y definición del nivel de riesgo.

1. Definición de la escala de probabilidad e impacto que serán usadas: se utilizaron las escalas definidas en el PMBOK para la evaluación de la probabilidad y el impacto de cada riesgo. (Tabla 2 y 3).
2. Definición del nivel del riesgo: consiste en clasificar cualitativamente cada riesgo en específico apoyándose en la probabilidad y el impacto evaluado anteriormente. (Tabla 4).

Riesgo alto: Se requiere una investigación detallada y una planificación a niveles superiores

Riesgo importante: Se requiere una atención del personal superior

Riesgo significativo: Se debe especificar la responsabilidad de gestión

Riesgo bajo: Se maneja mediante procedimientos de rutina

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3. Estimar exposición de los riesgos: la exposición al riesgo es utilizada en el caso más simple de análisis de riesgo cuantitativo. La misma mide el efecto del riesgo en un momento determinado teniendo en cuenta la probabilidad de que se produzca en ese momento. Está definida como la probabilidad de ocurrencia del riesgo multiplicada por la magnitud de pérdida del riesgo (impacto) y determinará el margen de retraso del riesgo en el proyecto (Tabla 5).

Por ejemplo: si existe un 20% de probabilidad de que ocurra un riesgo que retrasaría el proyecto en 5 semanas, entonces la exposición a este riesgo es de $0,20 \cdot 5 = 1$ semana.

Exposición al Riesgo: $EX (R_i, t) = Pr (\text{ocurrencia}, t) \times \text{Efecto} (t)$

4. Categorías de riesgo: tamaño del producto, impacto en el negocio, características del cliente, definición del proceso, entorno de desarrollo, tamaño y experiencia de la plantilla y tecnología a construir.

Probabilidad(Atributo)	Valor	Descripción
Muy baja	Menor del 10%	Resulta asombroso si ocurre.
Baja	Del 10 al 22%	Es más posible que no ocurra a que si.
Moderada	Del 25 al 75%	Tan posible que ocurra a que no ocurra.
Alta	Del 75 al 90%	Es más posible que ocurra a que no ocurra.
Muy alta	Mayor del 90%	Resulta asombroso si no ocurre.

Tabla 2 Escala de la Probabilidad

Objetivos del proyecto/Escala	Muy Bajo/0,05	Bajo/0,10	Moderado/0,20	Alto/0,40	Extremo/0,80
Coste	Aumento del	Aumento del	Aumento del	Aumento del	Aumento del

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

	coste insignificante	coste <10%	coste del 10-20%	coste del 20-40%	coste >40%
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Retraso del tiempo <5%	Retraso del tiempo del 5-10%	Retraso del tiempo del 10-20%	Retraso del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundaria afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Solo las aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento terminado del proyecto es efectivamente inservible

Tabla 3 Escala de Impacto

Probabilidad/Impacto	Muy Alto	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo
Muy alta	Alto	Alto	Alto	Importante	Importante
Alta	Alto	Alto	Importante	Importante	Significativo
Moderada	Alto	Alto	Importante	Significativo	Bajo
Baja	Alto	Importante	Significativo	Bajo	Bajo
Muy baja	Importante	Importante	Significativo	Bajo	Bajo

Tabla 4 Nivel del riesgo

Atributo	Valor	Descripción
Exposición al riesgo O Marco de tiempo	Muy alto	5 semanas
	Alto	4 semanas
	Moderado	3 semanas
	Bajo	2 semanas

	Muy bajo	1 semana

Tabla 5 Exposición al riesgo

- **Alcance del proyecto**

El proyecto SGF tiene un alcance nacional y está dirigido a la informatización de los procesos en los que interviene el fiscal.

Objetivos del proyecto

➤ **Objetivo principales del proyecto y del producto final:**

Automatización de los procesos fundamentales en los que interviene la Fiscalía General de la República, a fin de garantizar, con mayor economía, profesionalidad y celeridad, el control y la preservación de la legalidad, sobre la base de la vigilancia del estricto cumplimiento de la Constitución, las leyes y demás disposiciones legales, por los organismos del Estado, entidades económicas y sociales y por los ciudadanos; y la promoción y el ejercicio de la acción penal pública en representación del Estado.

➤ **Objetivo principal en Protección de los Derechos Ciudadanos (PDC):**

Informatización de los procesos civiles y de familia, administrativos y laborales en los que interviene el fiscal, incluyendo los recursos que pueden interponer las partes ante inconformidad.

➤ **Objetivo principal en los Procesos Penales (PP):**

Informatización del proceso de la promoción y el ejercicio de la acción penal pública en representación del Estado. Este módulo tiende a garantizar también la función de velar por el cumplimiento de la legalidad en los Establecimientos Penitenciarios, al controlar la situación jurídica de los acusados que procesa la Fiscalía.

➤ **Objetivo principal en Verificación Fiscal (VF):**

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Informatización del proceso llevado a cabo en las Verificaciones Fiscales, incluyendo la gestión y actualización de los archivos con informaciones preliminares.

➤ **Objetivo principal del Sistema de Control y Seguimiento de Órdenes (SCSO):**

Garantizar el control y seguimiento de las órdenes que emiten los jefes de órgano (Fiscal General, Fiscal Jefe Provincial, Fiscal Jefe Municipal) y Jefes de Unidades Organizativas (Fiscales Jefes de Dirección y Departamentos) en el cumplimiento de sus funciones.

➤ **Objetivo principal del Sistema de Gestión de Cuadros y Personal de Apoyo (GCPA):**

✓ Garantizar la gestión de los cuadros (fiscales) y el personal de apoyo (estudiantes que cursan la carrera de derecho y que están haciendo las prácticas en la fiscalía). Implica la gestión de datos de cuadros, gestión de la capacitación de cuadros, movimiento de cuadros dentro de la fiscalía. Además de la gestión de los datos del personal de apoyo que están vinculados a la fiscalía.

✓ Garantizar los niveles de seguridad y acceso tanto de los cuadros como del personal de apoyo.

➤ **Objetivo principal de Sistema de Gestión Fiscal (SGF):**

Organizar los subsistemas de la aplicación, es el punto de partida de la aplicación, es el módulo que va a engranar todos los demás subsistemas, a partir de él los usuarios pueden acceder a los demás subsistemas. Engloba toda una serie de herramientas comunes que estarán inmersas en el resto de los subsistemas como son el diccionario jurídico, Gestor de Normativas Jurídicas.

Requisitos y características del producto o servicio

Requisitos No Funcionales

1. Todo el sistema y la documentación deberá encontrarse en idioma español.
2. Utilizar terminología análoga a productos de Microsoft para lograr una asimilación de contenidos y funcionamiento más rápida.
3. Interfaz con similitud a la versión programada en Visual Basic 6, aunque más moderna. La interfaz debe ser seria, utilizando colores como el azul y negro y como logo el escudo cubano,

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

pero siempre logrando efectos visuales muy modernos, llamativos, pero que no entorpezcan con la velocidad de trabajo del sistema.

4. Tiene que haber una interfaz común única desde la cual se pueda acceder a todos los servicios, según el tipo de usuario y sus privilegios dentro de la Institución.
5. Servidores funcionando las 24 horas del día y los 365 días del año.
6. Ayuda contextual empleando la tecla "F1".
7. Debe prepararse, en las herramientas de desarrollo empleadas para la confección del Sistema, al equipo de informáticos de la Fiscalía General de la República.
8. El sistema debe tener interfaz web de acceso, desde cualquier navegador, fundamentalmente los que se distribuyen en versiones libres de LINUX.
9. El sistema tiene que programarse con herramientas libres.
10. El sistema tiene que funcionar desde servidores LINUX.

Requisitos funcionales:

1. Los sistemas estadísticos de recuperación de la información contenida en las bases de datos deben, en su mayoría, ser configurable por el usuario, de forma sencilla, empleando el método de selección.
2. El sistema debe tener implementado un sistema automático de salva de información periódica, así como un manual. Esta función debe ser de operación sencilla y fácil de ejecutar.
3. El sistema debe contar con su propio editor de texto con corrección automática de ortografía y la posibilidad de incorporar previamente un conjunto de términos propios de la especialidad.
4. El sistema tiene que mantener la información encriptada.

Criterios de aceptación del producto

1. El producto tiene que estar completamente concluido para darse por terminado.
2. El producto tiene que tener su manual de usuario en formato electrónico con posibilidad de una versión imprimible.

3. Deben entregarse a la Fiscalía General los códigos fuente del sistema y todo el material de trabajo que permita 100% continuar con su ampliación o modificación.
4. El producto debe ser accesible por los usuarios finales desde cualquier navegador, fundamentalmente los que se distribuyen con las versiones libres de LINUX.
5. El sistema tiene que brindar la posibilidad de imprimirlo todo.
6. El sistema tiene que ser obligatoriamente auditable.
7. El sistema debe dejar constancia de toda la documentación que genere, la cual deberá permanecer inalterable, aunque hayan otras actuaciones que las modifique.
8. Dentro de los mecanismos de seguridad del sistema crear un ente emisor e identificador de firmas digitales.
9. La información debe trabajarse encriptada.
10. Los servidores que necesiten ser configurados para la explotación del sistema deben quedar instalados con todas las medidas de seguridad que garanticen su correcto funcionamiento y restauración en caso de daños. La Instalación garantiza todos los medios necesarios para esto.

Límites del proyecto

El proyecto SGF se divide en siete productos principales los que se listan a continuación.

1. Procesos Penales (PP).
2. Protección y Derechos Ciudadanos (PDC).
3. Verificaciones Fiscales (VF).
4. Sistema de Control y Seguimiento de Ordenes (SCSO).
5. Gestión de Cuadros y Personal de Apoyo (GCPA).
6. Registro de Control Primario (RCP).
7. Sistema de Gestión Fiscal (SGF)

Limites del producto

En la primera versión del SGF se implementará la versión 0.1 del producto Procesos Penales donde se realizarán todos los requerimientos funcionales y no funcionales que resultaron de la captación.

Hay un conjunto de requerimientos que no se implementarán en su totalidad. El primer requerimiento funcional, plantea:

Los sistemas estadísticos de recuperación de la información contenida en las bases de datos deben, en su mayoría, ser configurable por el usuario, de forma sencilla, empleando el método de selección.

No se implementará la funcionalidad de configuración de los reportes por los usuarios. Esta funcionalidad se implementará en futuras versiones del producto debido a su complejidad. En esta versión del producto se limitarán a reportar las estadísticas con reportes preestablecidos. El segundo requerimiento funcional, que plantea:

El sistema debe contar con su propio editor de texto con corrección automática de ortografía y la posibilidad de incorporar previamente un conjunto de términos propios de la especialidad.

No se implementará la funcionalidad de corrección automática de texto y la posibilidad de incorporar previamente un conjunto de términos propios de la especialidad.

Requisitos y productos entregables del proyecto

Esta lista constituye la configuración de RUP desde la perspectiva de artefactos, y que se propone para este proyecto.

Es preciso destacar que de acuerdo a la filosofía de RUP (y de todo proceso iterativo e incremental), todos los artefactos son objeto de modificaciones a lo largo del proceso de desarrollo, con lo cual, sólo al término del proceso se podría tener una versión definitiva y completa de cada uno de ellos. Sin embargo, el resultado de cada iteración y los hitos del proyecto están enfocados a conseguir un cierto grado de completitud y estabilidad de los artefactos.

Plan de Desarrollo del Software

Proporciona la información necesaria para controlar el proyecto y describe el enfoque del desarrollo del software. Los usuarios del mismo son:

- ✓ Jefe del proyecto: lo utiliza para organizar la agenda y necesidades de recursos, y para realizar su seguimiento.

- ✓ Miembros del equipo de desarrollo: lo usan para entender lo que tienen que hacer, cuándo deben hacerlo y qué otras actividades dependen de ellos.

Plan de Gestión de los requerimientos

Este plan constituye la principal herramienta para cada uno de los analistas del proyecto, comprende todas las acciones, actividades y artefactos que se van generar a partir de los flujos de trabajo de requerimientos y negocio, es además la guía para llevar a cabo la administración de los requerimientos y gestionar sus cambios.

Modelo de procesos de negocio, plantillas IDEF0

En el artefacto de Modelado de Procesos se recoge información de cada una de las tareas que se realizan en el entorno de negocio a informatizar. Este artefacto se genera por módulo y contiene la siguiente información: nombre de la actividad, objetivo, participantes, entradas, salidas, descripción de la actividad.

Además se incluye figuras que recogen los diagramas de modelado con IDEF0 en relación a las actividades antes descritas. Las descripciones constituyen un complemento de lo modelado en los diagramas IDEF0, dado que esto permite definir cuáles son las actividades que realiza el cliente pero no se expresa como se realizan dichas actividades identificadas, por lo que la descripción recoge los detalles del cómo.

Modelo de Casos de Uso

El modelo de Casos de Uso presenta las funciones del sistema y los actores que hacen uso de ellas. Se representa mediante Diagramas de Casos de Uso.

Visión

Este documento define la visión del proyecto desde la perspectiva del cliente, especificando las necesidades y características del producto. Constituye una base de acuerdo en cuanto a los requisitos del sistema.

Especificaciones de Casos de Uso

Para los casos de usos que lo requieran (cuya funcionalidad no sea evidente) se realiza una descripción detallada utilizando una plantilla de documento, donde se incluyen precondiciones, post-condiciones, flujo de eventos, requisitos no-funcionales asociados. También para los

Casos de Uso (CU) cuyo flujo de eventos sea complejo podrá adjuntarse una representación gráfica mediante un diagrama de actividad.

Prototipos de Interfaces de Usuario

Se trata de prototipos que permiten al usuario hacerse una idea más o menos precisa de las interfaces que proveerá al sistema y así, conseguir retroalimentación de su parte respecto a los requisitos del sistema. Se realizarán como: dibujos a mano en papel, dibujos con algunas herramientas gráficas (Microsoft Visio) o prototipos ejecutables interactivos, siguiendo ese orden de acuerdo al avance del proyecto. Solo los de este último tipo serán entregados al final de la fase de elaboración, los otros serán desechados.

Modelo de Análisis y Diseño

Este modelo establece la realización de los CU en clases y pasando desde un representación en términos de análisis (sin incluir aspectos de implementación) hacia una de diseño (incluyendo una orientación hacia el entorno de implementación), de acuerdo al avance del proyecto.

Modelo de Datos

Previendo que la persistencia de la información del sistema será soportada por una base de datos relacional, este modelo describe la representación lógica de los datos persistentes, de acuerdo con el enfoque para modelado relacional de datos. Para expresar este modelo se utiliza un Diagrama de Clases (donde se utiliza un profile UML para Modelado de Datos, para conseguir la representación de tablas, claves, etc.).

Modelos de Implementación

Este modelo es una colección de componentes y los subsistemas que los contienen. Estos componentes incluyen: ficheros ejecutables, ficheros de código fuente, y todo otro tipo de ficheros necesarios para la implantación y despliegue del sistema. (Este modelo es sólo una versión preliminar al final de la fase de elaboración, posteriormente tiene bastante refinamiento).

Modelo de Despliegue

Este modelo muestra el despliegue la configuración de tipos de nodos del sistema, en los cuales se hará el despliegue de los componentes.

Plan de Pruebas

Es la guía fundamental para el desarrollo de la fase de pruebas, contiene cada una de las actividades y los elementos que se deberán probar.

Casos de Prueba

Cada prueba es especificada mediante un documento que establece las condiciones de ejecución, las entradas de la prueba, y los resultados esperados. Estos casos de prueba son aplicados como pruebas de regresión en cada iteración. Cada caso de prueba llevará asociado un procedimiento de prueba con las instrucciones para realizar la prueba, y dependiendo del tipo de prueba dicho procedimiento podrá ser automatizable mediante un script de prueba.

Documento Descripción de la arquitectura

Este documento constituye la base de la descripción de la arquitectura propuesta utilizando la forma propuesta por la metodología RUP de las 4+1 vistas de la arquitectura. El documento comprende: las vistas de casos de uso, vista lógica, vista de implementación, vista de despliegue y la vista de procesos, además de comprender las principales restricciones que se le imponen al desarrollo del sistema.

Manual de usuario

Documento entregable al cliente y que forma parte del producto que comprende desde la forma de instalación del sistema desarrollado hasta su forma de utilización.

Plan de la Gestión de la Configuración

Comprende todos los procedimientos para la Gestión de la Configuración, la línea base de los elementos de configuración y control y de la Gestión de los Cambios.

Plan de Aseguramiento de la calidad

Este plan contiene un cronograma de todas las actividades que con respecto a la calidad del proyecto sean necesarias hacer, tiene los procedimientos a seguir, las auditorías y forma de chequeo.

Plan de Mitigación de los riesgos

Este plan contiene la lista de los riesgos fundamentales, especificados por el tipo de riesgo, y plantea la forma de solucionar ante la aparición del mismo y como mitigarlos.

Plan de capacitación

Artefacto que contiene las principales necesidades de capacitación de los integrantes del proyecto y cómo se suplirán estas necesidades, en correspondencia con su prioridad y de acuerdo a un cronograma específico.

Planes de Iteración

Tienen como objetivo planificar cada una de las iteraciones en las fases de desarrollo del sistema, comprenden las principales actividades y artefactos que se generan o refinan, además de proponer el cronograma de ejecución.

- **Plan de Gestión de Proyecto**

Define cómo se ejecuta, se supervisa, controla, y se cierra el proyecto. Su contenido variará de acuerdo con el área de aplicación

Técnicas:

- **Reuniones de Planificación y Análisis:** Se celebran reuniones con el líder del proyecto y miembros del proyecto interesados en el tema para definir los planes básicos para llevar a cabo las actividades de Gestión de Riesgos.

Salidas:

- **Plan de Gestión de Riesgos**

Metodología

Se desarrolló la metodología propuesta por el PMBOK y se empleó como herramienta de identificación de riesgos la taxonomía desarrollada por el SEI. No se trabajó estrictamente como lo indica la metodología utilizada, pues se adaptó a las características del proyecto candidato (SGF).

Roles y responsabilidades.

Líder de proyecto

Responsable de:

- Identificar los riesgos.
- Evaluar y priorizar los riesgos.
- Elaborar planes de contingencia.

Grupo de Calidad

Responsable de:

- Seguimiento y control de los riesgos.

Analistas, diseñadores y arquitecto.

Responsable de:

- Supervisar, mitigar y proceder según los planes de mitigación y contingencia establecidos, para cada uno de los riesgos relativos a su rol.

Periodicidad

El proceso de Gestión de Riesgos se realizará durante todo el desarrollo del software, llevándose a cabo todas las etapas definidas anteriormente.

2.2 Identificación de los riesgos en el proyecto SGF

Entradas

- Plan de Gestión de Riesgos: Planificado en la etapa anterior

Técnica utilizada

La identificación de los riesgos se realizó aplicando la estructura de la Taxonomía estándar propuesta por el Software Engineer Institute (SEI) (Figura 9), que propone una metodología basada en un cuestionario posibilitando al equipo de proyecto explorar riesgos potenciales que podrían no haber sido encontrados.

Luego de elaborarse el cuestionario de identificación de riesgos basados en la taxonomía de riesgos del SEI, se recomienda analizar la información disponible sobre toda la Gestión del Proyecto y la información de riesgos acerca de otros proyectos similares dentro de la misma organización y realizar una comparación de la lista de riesgos con otras encontradas en la literatura. (Anexo 1)

Para facilitar el proceso del análisis se utiliza para las preguntas del cuestionario base del SEI la escala de Likert (técnica para medir actitudes) para las respuestas. La categoría de respuesta serán: nunca, en ocasiones, en promedio, casi siempre, siempre.

Finalmente se realiza un análisis del cuestionario con todo el personal del proyecto para evaluar si las preguntas tienen sentido y si la duración del cuestionario no cansa al encuestado.

Se concluyó en un cuestionario de 38 preguntas:

Preguntas del cuestionario

Ingeniería del producto

- ¿Cambian muy a menudo los requerimientos del proyecto?
- ¿Existe problemas en el entendimiento de los requisitos?

- ¿Existen requerimientos por parte del cliente que no se pudieron definir?
- ¿Son entendibles los requerimientos?
- ¿Existen requerimientos complejos que se necesite ayuda para realizarlos?
- ¿Los requerimientos más complicados o ambiguos han sido resueltos satisfactoriamente?
- ¿Existen requerimientos que no cumplan con lo que el cliente requiere?
- ¿Se revisan los requerimientos para ver si cumplen con lo que pide el cliente?
- ¿Existen requerimientos que son técnicamente difíciles de interpretar y por consiguiente implementar?
- ¿Existen requerimientos o funciones que pueden ser difíciles de diseñar?
- ¿Existe dificultad a la hora de diseñar el sistema?
- ¿El código es entendible y robusto?
- ¿El personal ha participado en otro proyecto de igual complejidad y dedicación?
- ¿Existe una buena planificación en el ciclo de vida del software?
- ¿Se realiza el diseño teniendo presente el rendimiento de la aplicación?
- ¿Es adecuado el entorno para las pruebas?
- ¿Existen restricciones o limitaciones del sistema que hacen que el código sea difícil de desarrollar?

Por ejemplo:

- ✓ Capacidad del Sistema Operativo
- ✓ Almacenamiento interno (capacidad de memoria)
- ✓ Almacenamiento externo

Ambiente de Desarrollo

- ¿Existen problemas con el rendimiento del sistema?
- ¿Se ha realizado algún análisis de rendimiento?
- ¿Es fácil de probar el software?
- ¿Están bien definidos los procesos?
- ¿Se realiza una buena Gestión de los Métodos?
- ¿Existe seguridad en las aplicaciones?
- ¿Existen metodologías y herramientas definidas para cada tipo de Gestión?

Por ejemplo:

- ✓ Gestión de Proyecto
- ✓ Gestión de Riesgos

- ✓ Gestión de Configuración
- ✓ Gestión de Cambios

- ¿Está bien planificado el tiempo de trabajo según la docencia?
- ¿Se tiene en cuenta en la planificación del proyecto las tareas extras de los estudiantes?
Por ejemplo:
 - ✓ Marchas
 - ✓ Actos
 - ✓ Juegos Deportivos
 - ✓ Festivales
 - ✓ Eventos
- ¿Existe buena comunicación entre los trabajadores del proyecto?
- ¿Existe buena comunicación entre el jefe de proyecto y el equipo de trabajo?
- ¿El equipo de trabajo tiene suficientemente conocimiento de las tecnologías?
- ¿El equipo de trabajo tiene vastos conocimientos del objetivo del proyecto?
- ¿Se utiliza el personal de manera eficiente?
- ¿Existe motivación del equipo para el desarrollo del proyecto?

Restricciones del Programa

- ¿Están bien definidas y controladas las interfaces internas?
- ¿Existe hardware que soporte todo el software necesario para desarrollar cada etapa?
- ¿Están en buen estado las PC?
- ¿Existen problemas en los contratos con el cliente?
- ¿Existen conocimiento en el equipo de las cláusulas de los contratos?
- ¿Existen los recursos necesarios para desarrollar el proyecto?

Se desarrolló una tabla para saber la proyección del riesgo (Tabla 6). Los pasos generales serían:

- Hacer un listado de todos los riesgos posibles.
- Hacer una descripción del riesgo.
- Categorizar cada riesgo, indicando al tipo de riesgo que pertenece.

Salidas

- **Registro de Riesgo:** se describen los riesgos identificados y descripción del mismo.(Tabla 6)

Riesgos del proyecto	Ingeniería del producto	Requerimientos
		Diseño
		Código y Unidad de prueba
		Integración y prueba
		Especialidades ingeniería
	Ambiente de desarrollo	Desarrollo de procesos
		Desarrollo del sistema
		Gestión de los procesos
		Gestión de los métodos
		Ambiente laboral
	Restricciones del programa	Recursos
		Contrato
		Programa de interfaces

Figura 9 Estructura del cuestionario desarrollado por el SEI

Número de Riesgo	Riesgo	Descripción del riesgo	Categoría del riesgo	Tipo de riesgo
R1	Inestabilidad en los requerimientos.	Los requerimientos pueden cambiar en las diferentes etapas del proyecto.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R2	Requerimientos incompletos.	Los requerimientos pueden estar incompletos o pueden no haber sido detectados.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R3	Falta de claridad en los requerimientos.	Los requerimientos no son claros o necesitan interpretarse para lograr su correcta comprensión.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R4	Falta de validez en los requerimientos.	Los requerimientos no se corresponden con la idea original del cliente.	Tamaño del proyecto	Riesgo de

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

				proyecto
R5	Bajo nivel de especificidad de los requerimientos.	Los requerimientos no fueron bien especificados desde un punto de vista analítico.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R6	Problemas en la captación de los requisitos.	Los requerimientos especifican cosas que no han sido realizadas nunca, no se tiene conocimiento previo.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R7	Escala de los requerimientos.	Los requerimientos especifican un software mucho más grande de lo que se acostumbra a desarrollar.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R8	Problemas en el diseño de las funcionalidades	Las funcionalidades resultan difíciles de diseñar	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R9	Mal entendimiento del diseño.	El diseño es difícil de entender	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R10	Mala definición de las interfaces internas.	Las interfaces internas con (hardware o software) no están bien definidas ni controladas.	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R11	Falta de rendimiento en el diseño.	El diseño no tiene en cuenta el rendimiento de la aplicación.	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R12	Problemas en las pruebas de los requerimientos.	Los requerimientos resultan muy difíciles o imposibles de probar.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R13	Problemas en el diseño por las restricciones de hardware.	El diseño especifica un hardware que es imposible o de difícil adquisición y/o utilización.	Entorno de Desarrollo	Riesgo técnico
R14	Errores en el software importado.	Fallas en el software que no ha sido desarrollado por el equipo de trabajo.	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R15	Problemas en la implementación del diseño.	La implementación del diseño es difícil y lleva bastante tiempo.	Tecnología a construir	Riesgo técnico

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

R16	Problemas en la planificación de las pruebas.	No se especifica un nivel adecuado de tiempo para las pruebas de unidad.	Definición del proceso	Riesgo técnico
R17	Problemas en la codificación/ implementación.	Existen problemas con la codificación y la implementación.	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R18	Entorno inadecuado para las pruebas e integración.	El entorno de integración y pruebas no es adecuado.	Entorno de Desarrollo	Riesgo técnico
R19	Problemas en el tiempo.	El tiempo es insuficiente para la definición de la interfaz.	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R20	Problemas en la integración del sistema.	La integración del sistema está descoordinada.	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R21	Falta de mantenibilidad en la implementación.	La implementación es difícil de entender y por consiguiente de mantener.	Tecnología a construir	Riesgo técnico
R22	Problemas en los requerimientos de fiabilidad.	Los requerimientos de fiabilidad son difíciles de definir.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R23	Problemas en la robustez de los requerimientos.	Los requerimientos de robustez son difíciles de satisfacer.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R24	Falta de experiencia para la seguridad de la aplicación.	No existe experiencia suficiente en seguridad de aplicaciones.	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R25	Dificultad en los factores humanos.	Es difícil encontrar los requerimientos debido a factores humanos, es difícil complacer a los clientes.	Características del cliente	Riesgos del negocio
R26	Documentación inadecuada.	La documentación no es adecuada para el diseño, la implementación y las pruebas.	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R27	Ausencia de	Los procesos y la metodología no están bien	Definición del	Riesgo

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

	formalización o definición de una metodología.	definidos.	proceso	de proyecto
R28	Incoherencia entre los procesos y la metodología desarrollada.	Los procesos no se adecuan a la metodología de desarrollo	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R29	Ausencia de control en los procesos.	No se hacen cumplir los procesos definidos, no se monitorea y no se usan métricas para controlar el proceso.	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R30	Inexperiencia de los miembros.	Los miembros no tienen experiencia y familiaridad con en el proceso	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R31	Problemas en la Gestión de los Cambios	No existen mecanismos para el control de cambios	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R32	Ineficiencia del hardware	Las estaciones de trabajo, no tienen el hardware adecuado para el desarrollo de la solución.	Entorno de Desarrollo	Riesgo Técnico
R33	Irregularidad con el soporte	El proceso no tiene soporte para todas las fases y no se aplican correctamente	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R34	Falta de entendimiento de la metodología a utilizar	La metodología no es fácil de usar y entender por los miembros del proyecto.	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R35	Desconocimiento de la metodología por parte de del equipo.	La metodología no es familiar para los miembros del proyecto.	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R36	Tecnología frágil	Las herramientas no son lo suficientemente confiables.	Entorno de desarrollo	Riesgo Técnico
R37	Falta de conocimientos de	Los miembros del equipo no están entrenados en el uso de las herramientas.	Tamaño y experiencia de	Riesgo de

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

	herramientas a usar por parte del equipo		la plantilla	proyecto
R38	Problemas en la planificación del despliegue del sistema.	No existe una planificación para el despliegue del sistema	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R39	Mala planificación de las etapas del proyecto.	No existen las planificaciones necesarias para cada una de las fases y tareas del proyecto.	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R40	Problemas en los roles del proyecto.	Cada uno de los roles no están claros de sus tareas y las relaciones con otros roles	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R41	Inexperiencia del jefe de proyecto	Los managers no tienen suficiente experiencia en su rol, en el tipo de software que se va a desarrollar y en la metodología de desarrollo.	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R42	Pobre Interfaz	Existe una pobre interfaz para los clientes	Tecnología a construir	Riesgo Técnico
R43	Problemas en la gestión de procesos.	No existen métricas para controlar el proceso de gestión.	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R44	Problemas en la repartición del personal de trabajo.	El personal no esta entrenado, ni se usa apropiadamente.	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R45	Falta de recursos	No existen los procedimientos, ni los recursos para garantizar la calidad del producto.	Entorno de desarrollo	Riesgo técnico
R46	Los procesos de control de versiones son inadecuados.	Los procesos de control de versiones no son adecuados.	Entorno de desarrollo	Riesgo técnico
R47	Falta de compromiso por parte del equipo.	Los miembros no están comprometidos con la calidad y el buen funcionamiento del proyecto	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R48	Falta de cooperación entre los miembros	Los miembros del equipo no cooperan entre ellos, no existe espíritu de equipo.	Tamaño y experiencia de	Riesgo de

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

	del equipo.		la plantilla	proyecto
R49	Poca comunicación entre el jefe de proyecto y los miembros del equipo.	Existe poco conocimiento de los objetivos del proyecto y poca comunicación técnica entre los homólogos y sus superiores.	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R50	Desinterés de trabajo por parte del equipo	Existe un ambiente poco productivo y creativo	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R51	Mucha carga docente.	Carga docente de los integrantes del proyecto	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R52	Carga en la tareas extracurriculares	Participación en actividades extracurriculares. (marchas, juegos deportivos, festivales)	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R53	Pérdida de plantilla	Perdida de integrantes del equipo de desarrollo	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R54	Rotura en el Hardware	Rotura de los componentes de hardware. (computadoras, módems)	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R55	Problemas eléctricos.	Fallas eléctricas.	Tamaño del proyecto	Riesgo de proyecto
R56	Planificación inestable.	La planificación de todo el proceso es inadecuada e inestable	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R57	Falta de experiencia en proyectos por parte del equipo de trabajo.	Los miembros del proyecto tienen poca experiencia	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R58	Falta de presupuesto	No existe el presupuesto para financiar los recursos que necesita el proyecto.	Impacto en el negocio	Riesgos del

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

				negocio
R59	Fallas en la construcción y despliegue del producto	No existen las condiciones adecuadas para la construcción y el despliegue del producto.	Impacto en el negocio	Riesgos del negocio
R60	Problemas en la firma del contrato	No existe un contrato firmado y sus cláusulas no son del conocimiento del equipo de desarrollo.	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R61	Desconocimiento de las restricciones del contrato	Se desconocen las restricciones que impone el contrato.	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R62	Contrato	El contrato depende de la autorización de una cadena de mando bastante larga.	Definición del proceso	Riesgo de proyecto
R63	Problemas con el cliente.	Existen problemas con el cliente debido a largos plazos de aprobación de un documento, pocos contactos y comunicación y falta de conocimiento experto sobre el área de desarrollo.	Características del cliente	Riesgos del negocio
R64	Poco apoyo por parte de los administradores del proyecto.	Existe ausencia de apoyo por parte de los administradores del equipo de desarrollo del producto	Tamaño y experiencia de la plantilla	Riesgo de proyecto
R65	Problemas en las políticas	Existen políticas administrativas que afecten el buen funcionamiento del proyecto.	Impacto en el negocio	Riesgos del negocio

Tabla 6 Riesgos identificados en el proyecto

2.3 Análisis de los riesgos en el proyecto SGF

El análisis de riesgos (Tabla 7) se organizó en tres pasos: análisis cualitativo de los riesgos (evaluar probabilidad e impacto de cada riesgo), determinar nivel del riesgo (para priorizar los más importantes), y análisis cuantitativo de los riesgos (cálculo de la exposición del riesgo).

Si luego de haberse estimado la exposición al riesgo y obtenerse la lista de riesgos priorizados, el equipo considera que existe incertidumbre, se recomienda usar otro método cuantitativo más complejo. Es imprescindible conocer los siguientes conceptos para llevar a cabo este tercer paso:

- **Probabilidad:** porcentaje de probabilidad de que ocurra un riesgo. Su evaluación.
- **Impacto:** Efecto sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. Puede computarse en unidades de tiempo (retraso), unidades monetarias (incremento de costes), alcance (tamaño del producto en líneas de código, puntos función entre otros).

Análisis cualitativo de los riesgos

Entrada

- **Activos de los procesos de la organización:** Se consultó Información de riesgos de proyectos anteriores.
- **Alcance del proyecto:** Definido en la primera etapa (planificación de los riesgos).
- **Plan de Gestión de Riesgos:** Definido en la primera etapa (planificación de los riesgos).
- **Registro de Riesgos:** Lista de riesgos identificados.

Técnicas utilizadas

- **Evaluación de la probabilidad e impacto de los riesgo:** Evaluar para cada riesgo su probabilidad e impacto, se califican de acuerdo a las definiciones dadas en el plan de Gestión del Riesgo.
- **Nivel de los riesgos:** Determinar el nivel del riesgo de acuerdo a las definiciones dadas en el plan de Gestión del Riesgo.

Salidas

Registro del Riesgo (actualizado):

- **Lista de prioridades:** Usar el nivel del riesgo para clasificar los riesgos según su importancia individual, se tendrá en cuenta los riesgos que requieren respuesta urgente.

Análisis cuantitativo de los riesgos.

Entrada

- **Registro de Riesgo:** Lista de prioridades de los riesgos obtenida en el análisis cualitativo.

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Técnicas utilizadas

- **Exposición del riesgo:** Es el caso más simple de análisis cuantitativo.

Salidas

- **Lista priorizada de riesgos cuantificados:** Incluye aquellos riesgos que representan la mayor amenaza o presentan la mayor oportunidad para el proyecto. Se determinó que los riesgos que tienen más probabilidad de influir sobre el camino crítico son 30(nivel alto).

Número	Probabilidad		Impacto		Exposición	Nivel
R1	Alta	90%	Alto	4	4 semanas	Alto
R2	Alta	80%	Alto	4	3 semanas	Alto
R3	Alta	87%	Moderado	3	1 semana	Importante
R4	Baja	90%	Muy alto	5	4 semanas	Alto
R5	Moderada	45%	Alto	4	2 semanas	Alto
R6	Alta	70%	Muy alto	5	5 semanas	Alto
R7	Alta	82%	Moderado	3	2 semanas	Importante
R8	Moderada	60%	Moderado	3	2 semanas	Importante
R9	Alta	76%	Alto	4	3 semanas	Alto
R10	Media	25%	Moderado	3	1 semana	Significativo
R11	Baja	20%	Moderado	3	1 semana	Significativo
R12	Moderada	40%	Alto	4	2 semanas	Alto
R13	Baja	15%	Moderado	3	Menos de 1 semana	Moderada
R14	Baja	10%	Alto	4	Menos de 1 semana	
R15	Alta	75%	Alto	4	3 semanas	Importante
R16	Moderada	35%	Moderado	3	1 semana	Importante

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

R17	Baja	18%	Alto	4	1 semana	Importante
R18	Muy alta	92%	Alto	4	4 semanas	Alto
R19	Muy alta	95%	Alto	4	4 semanas	Alto
R20	Alta	80%	Alto	4	3 semanas	Alto
R21	Baja	18%	Muy bajo	1	Menos de 1 semana	Bajo
R22	Alta	80%	Alto	4	3 semanas	Alto
R23	Baja	12%	Moderado	3	Menos de 1 semana	Significativo
R24	Moderada	65%	Alto	4	3 semanas	Alto
R25	Baja	10%	Moderado	3	Menos de 1 semana	Significativo
R26	Moderada	64%	Alto	4	3 semana	Alto
R27	Moderada	40%	Moderado	3	1 semana	Importante
R28	Baja	12%	Moderado	3	Menos de 1 semana	Significativo
R29	Alta	85%	Moderada	3	3 semanas	Importante
R30	Baja	15%	Moderado	3	Menos de 1 semana	Significativo
R31	Muy alta	95%	Muy alto	5	5 semanas	Alto
R32	Muy alta	95%	Alto	4	4 semanas	Alto
R33	Baja	15%	Alto	4	1 semana	Importante
R34	Moderada	50%	Moderado	3	2 semanas	Importante
R35	Alta	80%	Alto	4	3 semanas	Alto
R36	Baja	15%	Moderado	3	Menos de 1 semana	Significativo
R37	Moderada	45%	Moderado	3	1 semana	Importante

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

R38	Moderada	70%	Moderado	3	2 semanas	Importante
R39	Alta	65%	Alto	4	3 semanas	Alto
R40	Moderada	70%	Moderado	3	2 semanas	Importante
R41	Alta	84%	Alto	4	3 semanas	Alto
R42	Baja	20%	Alto	4	1 semana	Importante
R43	Alta	75%	Muy bajo	1	Menos de 1 semana	Significativo
R44	Muy alta	92%	Alto	4	4 semanas	Alto
R45	Moderada	50%	Moderado	4	2 semanas	Importante
R46	Moderada	66%	Alto	4	3 semana	Alto
R47	Moderada	56%	Alto	4	2 semanas	Alto
R48	Moderada	47%	Moderado	3	1 semana	Importante
R49	Moderada	35%	Moderado	3	1 semana	Importante
R50	Baja	20%	Moderado	3	Menos de 1 semana	Significativo
R51	Alta	95%	Muy alto	5	5 semanas	Alto
R52	Alta	90%	Alto	4	4 semanas	Alto
R53	Moderado	70%	Alto	4	3 semanas	Alto
R54	Moderado	64%	Alto	4	3 semana	Alto
R55	Alta	70 %	Muy bajo	1	Menos de 1 semana	Significativo
R56	Muy alta	92%	Muy alto	5	5 semanas	Alto
R57	Muy alta	95%	Muy alto	5	5 semanas	Alto
R58	Alta	75%	Alto	4	3 semanas	Alto
R59	Muy alta	91%	Muy alto	5	5 semanas	Alto
R60	Alta	87%	Alto	4	3 semanas	Alto

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

R61	Baja	22%	Muy alto	5	1 semana	Alto
R62	Alta	73%	Alto	4	3 semanas	Alto
R63	Muy alta	94%	Muy alto	5	5 semanas	Alto
R64	Alto	80%	Alto	4	3 semanas	Alto
R65	Alto	75%	Alto	4	3 semanas	Alto

Tabla 7 Resultados del análisis de los riesgos

2.4 Planificación de las respuestas a los riesgos en el proyecto SGF

Entradas

- Plan de Gestión de Riesgos: Definido y actualizado en las etapas anteriores.
- Registro de Riesgos: Definido y actualizado en las etapas anteriores.

Técnicas utilizadas

- Estrategias para Riesgos Negativos (Mitigar): Se adoptaron acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo y / o su impacto sobre el proyecto.

Salidas

- Registros de Riesgos (actualizado): Se incluye las estrategias de respuesta acordadas y síntomas de advertencia de ocurrencia de riesgos .Se recomienda utilizar la siguiente plantilla (Anexo 3) para el plan de mitigación para cada riesgo.

Estrategias determinadas para cada riesgo de la lista de prioridades:

Nro. Prioridad	Estrategias de mitigación
R31	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procedimientos para las peticiones, aceptaciones y ejecuciones de los cambios. • Definir un grupo de gestión de cambios.
R51	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un horario de producción para todos los miembros del proyecto. • Realizar planificaciones teniendo en cuenta la carga docente y las horas de trabajos que tienen los miembros del equipo.

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

R57	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar el personal mediante pruebas de actitud y entrevistas.• Escoger aquellas personas que posean experiencia y estén entusiasmados con el proyecto.
R56	<ul style="list-style-type: none">• Realizar los planes con la mayor responsabilidad y con un análisis basado en datos históricos.• Evaluar las modificaciones a los planes y ajustarlos solo de ser necesario y con el consentimiento de los miembros del proyecto.
R59	<ul style="list-style-type: none">• No involucrar en el despliegue personal no familiarizados en el tema.
R6	<ul style="list-style-type: none">• Preparar conferencias, cursos y talleres que ayuden a la adquisición rápida de los conocimientos necesarios para enfrentar el problema.• Gestionar personal especializado en la materia.• Potenciar el trabajo en equipo, la investigación y superación personal.
R19	<ul style="list-style-type: none">• Realizar cronogramas realistas.
R32	<ul style="list-style-type: none">• Planificar las necesidades de hardware al inicio del proyecto y establecer un programa para adquirir el hardware necesario.• Utilizar las herramientas que consuman los menores recursos posibles.
R18	<ul style="list-style-type: none">• Asimilar herramientas automáticas disponibles y trabajar con ellas de ser necesario.• Establecer acuerdos y/o contratos con proveedores de servicios con suficiente antelación.• Gestionar el hardware necesario para las pruebas.
R44	<ul style="list-style-type: none">• Realizar pruebas de actitud para optar por roles del proyecto.
R1	<ul style="list-style-type: none">• Realizar una buena captura de requisitos aplicando diferentes estrategias.• Brindarle a los clientes diferentes perspectivas y diferentes soluciones a un problema para evitar “sorpresas” e insatisfacciones.

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

	<ul style="list-style-type: none">• Aclararle a los clientes los impactos negativos que pueden efectuar estos cambios sobre todo a la calidad y el cronograma del proyecto.
R4	<ul style="list-style-type: none">• Realizar revisiones técnicas y aplicar listas de chequeos a los requisitos.• Revisar en conjunto con los clientes cada uno de los requisitos y explicar el significado que tienen para el equipo de proyecto de forma que se concilien las opiniones.
R52	<ul style="list-style-type: none">• Tener en cuenta cuántos miembros del proyecto participan en estas actividades, revisar las planificaciones y ajustarlas.
R41	<ul style="list-style-type: none">• Recibir curso de Gestión de Proyecto y de dirección
R35	<ul style="list-style-type: none">• Capacitar a los miembros del proyecto en la metodología utilizada.
R58	<ul style="list-style-type: none">• Realizar estimaciones y escoger el hardware y los recursos necesarios teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos.• Planificar los recursos estrictamente necesarios.
R53	<ul style="list-style-type: none">• Tener a más de una persona con conocimientos de los procesos y las actividades claves del proyecto que pueden verse afectadas en mayor medida si se pierde a un integrante considerado prácticamente indispensable.
R46	<ul style="list-style-type: none">• Establecer procesos para el control de versiones y el control de cambios.• Identificar elementos de configuración.• Seleccionar un miembro del equipo encargado de llevar a cabo el proceso y administrar y seleccionar las herramientas de control de versiones.
R65	<ul style="list-style-type: none">• Preparar el proyecto para posibles nuevas restricciones impuestas.• Evaluar siempre las ventajas y las desventajas y transmitirle al equipo de proyecto confianza y seguridad.• Buscar posibles alternativas a problemas derivados de políticas administrativas.

CAPITULO 2: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

R54	<ul style="list-style-type: none">• Cumplir con diferentes medidas de seguridad y cuidado de los medios para alargar su vida útil.
R26	<ul style="list-style-type: none">• Realizar revisiones técnicas formales.• Aplicar listas de chequeo a los documentos generados.• Utilizar plantillas y estándares definidos.
R47	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar a cada uno de los miembros del proyecto y ubicarlos según sus aptitudes en los distintos roles.• Explicar y llegar a acuerdos entre el equipo de proyecto en cada una de las restricciones o reglamentos que se impongan.• Explicar e informar que medidas pueden ser tomadas en caso de incumplimientos o problemas de actitud.
R2	<ul style="list-style-type: none">• Analizar junto a los clientes si los requisitos cubren cada una de las funcionalidades que ellos desean.• Revisar los requisitos en cada etapa del proyecto en vistas de detectar nuevos requisitos en etapas tempranas del proyecto donde resulta menos costoso.• Realizar revisiones técnicas y aplicar listas de chequeos a los requisitos.
R20	<ul style="list-style-type: none">• Realizar reuniones y talleres donde se discuta el diseño de las interfaces y los mecanismos de integración entre los diferentes módulos que tengan algún tipo de relación.
R22	<ul style="list-style-type: none">• Registro y control de errores.• Registro y control del tiempo de corrección de errores.
R9	<ul style="list-style-type: none">• Establecer y usar lineamientos de código.• Comentar los diferentes diagramas.• Aplicar listas de chequeo al diseño.
R24	<ul style="list-style-type: none">• Realizar talleres y cursos donde se trate el tema de seguridad en específico para el tipo de

	aplicación que se desarrolla.
R5	<ul style="list-style-type: none"> Realizar revisiones técnicas y aplicar listas de chequeos a los requisitos.
R12	<ul style="list-style-type: none"> Realizar pruebas de control.

Tabla 8 Estrategias de mitigación para los riesgos priorizados

Estrategias de mitigación de los riesgos restantes.

Riesgo 3

- Realizar revisiones técnicas y aplicar listas de chequeos a los requisitos.
- Lectura de los requisitos por parte de los miembros del proyecto y discutir en grupo las posibles interpretaciones.

Riesgo 7

- Encomendar a los diferentes equipos de desarrollo tareas pequeñas que vayan aumentando en tamaño y complejidad a medida que crecen sus habilidades; poner metas retadoras pero no imposibles para que el equipo gane en confianza.

Riesgo 8

- Realizar tormentas de ideas entre desarrolladores y diseñadores.

Riesgo 10

- Realizar tormentas de ideas entre desarrolladores y diseñadores.
- Estudio detallado de cada uno del software y hardware que utiliza el sistema.
- Aplicar listas de chequeo al diseño.

Riesgo 11

- Aplicar listas de chequeo al diseño.
- Realizar pruebas de control de la arquitectura y el diseño realizado.
- Aplicar métricas al diseño en general.

Riesgo 13

- Definir un entorno de pruebas adecuado.
- Planificar y calcular el costo del software y/o hardware necesario para efectuar las pruebas.
- Planificar en que momento deben comenzar las pruebas e informar sobre la necesidad de adquirir el software y/o hardware necesario con una adecuada antelación.
- Evaluar la posibilidad de utilizar emuladores o algún tipo de software con este propósito.

Riesgo 14

- Revisar si es posible el código fuente y corregirlo.
- Obtener soporte con los desarrolladores del software.
- No utilizar el software y valorar la utilización de otro similar o implementarlo desde el principio.

Riesgo 15

- Aplicar listas de chequeo al diseño.

Riesgo 16

- Realizar planificaciones teniendo en cuenta la cantidad de funcionalidades, el tiempo promedio para realizar una prueba basada en historiales, y con datos sobre el promedio de errores introducidos por un desarrollador inexperto por KLOC.

Riesgo 17

- Establecer estándares de código.
- Realizar revisiones técnicas.
- Utilizar herramientas automáticas para el chequeo del código fuente y el ajuste a los estándares de codificación.

Riesgo 21

- Establecer estándares de código.
- Realizar revisiones técnicas.
- Utilizar herramientas automáticas para el chequeo del código fuente y el ajuste a los estándares de codificación.
- Comentar todo el código generado.
- Generar toda la documentación asociada al código de la aplicación.

Riesgo 23

- Realizar un estudio de las posibles interrupciones y comportamientos inesperados y como debe reaccionar el sistema frente a ellos.

Riesgo 25

- Realizar diferentes técnicas de captura de requisitos.
- Identificar entre los clientes la persona o las personas con mayor interés y más motivados por el proyecto y realizar las reuniones con esa persona.

Riesgo 27

- Explicarle a los miembros del equipo cuales son los procesos definidos para hacer cada tarea.
- Elaborar una planificación y circular las tareas por ciclos de desarrollo y los hitos de cada ciclo.

Riesgo 28

- Utilizar procesos definidos por la metodología que hallan sido estandarizados y adaptarlos a las características del proyecto.

Riesgo 29

- Definir el cronograma basándose en datos históricos.
- Definir métricas, aplicarlas y analizar los resultados.
- Llevar control de las tareas definidas por cronograma y tomar medidas según los resultados de cada métrica.

Riesgo 30

- Explicar en etapas tempranas a todos los miembros del proyecto cada uno de los procesos y mostrar ejemplos hipotéticos.

Riesgo 33

- Escoger una metodología de desarrollo que se ajuste a las características del equipo y el software desarrollado.

Riesgo 34

- Capacitar a los miembros del proyecto en la metodología utilizada.

Riesgo 36

- Realizar un estudio de las principales herramientas, con ventajas y desventajas de cada una de ellas, teniendo en cuenta cuales son las que más se utilizan a nivel mundial.

Riesgo 37

- Realizar cursos de capacitación.

Riesgo 38

- Realizar la planificación del despliegue.

Riesgo 40

- Asignar roles y tareas a todos los miembros del equipo.
- Establecer la estructura del proyecto e informarla a todos sus miembros.

Riesgo 42

- Estudiar a cada uno de los clientes y prepararse profundamente para cada uno de los contactos, tratando de explicarle claramente todos los puntos en que pueda existir desacuerdo.
- Escuchar con atención cada una de las necesidades de los clientes.
- No levantar falsas expectativas, para no crear desconfianza en los clientes.

Riesgo 43

- Analizar que áreas de proceso deben ser medidas.
- Establecer métricas.

Riesgo 45

- Designar personal del proyecto dedicado por completo al control de la calidad.
- Establecer métricas.
- Establecer procedimientos y confeccionar listas de chequeos.
- Realizar revisiones técnicas formales.

Riesgo 48

- Agrupar el personal según su afinidad.
- Seleccionar jefes que ejerzan verdadero liderazgo en el equipo.

Riesgo 49

- Establecer reuniones de chequeo semanales donde se haga un resumen de las tareas efectuadas e informar las próximas tareas.
- Realizar talleres donde los integrantes del proyecto compartan sus experiencias.
- Establecer vías de comunicación tales como chat, correo, foros, entre los miembros del equipo de proyecto.

Riesgo 50

- Comunicar siempre las buenas noticias y minimizar las malas noticias.
- Reconocer los buenos resultados de los miembros del equipo.
- Realizar actividades en conjunto como encuentros deportivos, salidas, entre otros.
- Establecer planificaciones realistas.
- Asignar tareas que puedan ser cumplidas por los miembros del equipo.

Riesgo 55

- Informar a los miembros del equipo sobre posibles interrupciones planificadas.

Riesgo 60

- Divulgar los términos del contrato.

Riesgo 61

- Divulgar los términos del contrato que puedan afectar o incidir en el proyecto.

Riesgo 62

- Participación del líder de proyecto en las reuniones con los clientes y en el establecimiento del contrato, manejando directamente por donde va el proceso.

Riesgo 63

- Mostrar a los clientes los avances del proyecto periódicamente.
- Transmitir confianza en el éxito del proyecto.
- Cumplir las planificaciones que sean conocidas por los clientes.

- Realizar un trabajo con calidad y que solo así sea visto o probado por los clientes.

Riesgo 64

- Transmitirle a la administración todos los criterios de éxito del proyecto.

Riesgo 65

- Preparar el proyecto para posibles nuevas restricciones impuestas.
- Evaluar siempre las ventajas y las desventajas y transmitirle al equipo de proyecto confianza y seguridad.
- Buscar posibles alternativas a problemas derivados de políticas administrativas.

2.5 Seguimiento y Control de Riesgos en el proyecto SGF

Entradas:

- **Plan de Gestión de Riesgos:** Definido y actualizado en las etapas anteriores.
- **Registro de Riesgos:** Definido y actualizado en las etapas anteriores (tiene entradas clave que incluyen los riesgos identificados, respuestas a los riesgos acordadas y las señales de advertencia de riesgos). Se recomienda utilizar la hoja de abstracción. Anexo 2

Diferentes señales de advertencia ayudarán a detectar la ocurrencia del riesgo:

Riesgo 1

- Se realizan variadas peticiones de cambios de los requerimientos a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- Utilizar la métrica : No de requisitos cambiados / número total de requisitos

Riesgo 2

- Los miembros del proyecto identifican requisitos que no fueron capturados en la fase correspondiente.
- Los clientes solicitan incluir funcionalidades que ellos habían expresado de forma implícita y que el equipo de analistas no detectó.

Riesgo 3

- Los diseñadores, arquitectos, desarrolladores y personal de proyecto en general necesitan releer y analizar los requerimientos para comprenderlos.

- Los miembros del proyecto piden frecuentes explicaciones a los analistas.

Riesgo 4

- Los clientes muestran insatisfacción con alguna funcionalidad desarrollada.

Riesgo 5

- Los requisitos especificados son imposibles de satisfacer.

Riesgo 6

- Se conoce que los miembros del equipo no se han enfrentado nunca a este tipo de problema.

Riesgo 7

- Los miembros del equipo nunca han trabajado en proyectos de magnitud similar.

Riesgo 8

- Los diseñadores no encuentran una solución factible al problema.
- Los diseños no son comprendidos o aceptados por el equipo de desarrollo.

Riesgo 9

- Los diseños no son comprendidos o aceptados por el equipo de desarrollo.
- Los nombres de las clases y sus relaciones no están claros ni debidamente comentados.

Riesgo 10

- Las interfaces definidas no contemplan las funcionalidades necesarias.
- Los parámetros de los métodos no se corresponden con los parámetros que se necesitan.

Riesgo 11

- Las primeras pruebas demuestran afectaciones al rendimiento.
- Existe un diseño demasiado complicado y un alto acoplamiento entre las clases.

Riesgo 12

- Se encuentran funcionalidades que son difíciles de probar.
- No se cuenta con el hardware o el software necesario para probar alguna funcionalidad.

Riesgo 13

- El hardware que se necesita es muy costoso o de difícil acceso.

Riesgo 14

- Se producen errores al utilizar algunas funcionalidades de software importado, que no fue desarrollado por el equipo de proyecto.

Riesgo 15

- No es posible implementar algunas funcionalidades diseñadas debido a discordancia en los parámetros de los métodos, atributos de las clases y relaciones entre las clases.

Riesgo 16

- El tiempo planificado para las pruebas es menor que el tiempo necesario.
- Algunas funcionalidades no son probadas exhaustivamente.

Riesgo 17

- El código está escrito con diferentes estilos.
- No se ponen comentarios en el código.
- Los desarrolladores no entienden en general el código generado por algún compañero.

Riesgo 18

- El hardware para las pruebas no tiene suficientes prestaciones.
- No se cuentan con las herramientas automáticas necesarias para efectuar las pruebas.
- No hay acceso a diferentes recursos o servicios.
- No se cuenta con todo el hardware necesario.

Riesgo 19

- El producto muestra a los clientes interfaces inadecuadas.
- Existe poco tiempo para realizar un trabajo de calidad.

Riesgo 20

- Existen problemas con las interfaces y se dificulta la integración del sistema.

Riesgo 21

- Los desarrolladores no entienden en general el código de la aplicación.

Riesgo 22

- No se puede medir el tiempo de respuesta media en corregir defectos por cada mil líneas de código.

Riesgo 23

- Los requisitos de robustez del sistema ante errores inesperados son difíciles de satisfacer.

Riesgo 24

- El equipo de desarrollo no conoce que técnicas utilizar para garantizar la seguridad de la aplicación.

- El equipo de desarrollo no se ha enfrentado nunca a los requerimientos de seguridad especificados.

Riesgo 25

- Los clientes no desean una participación directa en el proceso de captura de requisitos.
- Es difícil concretar encuentros y llegar a acuerdos con los clientes.
- Los clientes no saben lo que quieren, cualquier idea les parece buena y no saben cual camino tomar.

Riesgo 26

- La documentación no está lo suficientemente detallada.
- Algunas de las especificaciones están ambiguas o incompletas.

Riesgo 27

- Los miembros del proyecto no conocen los procesos definidos.
- La metodología de desarrollo no se aplica correctamente y se violan sus principios.

Riesgo 28

- Los procesos definen hitos y estrategias que no se adecuan a las características de las metodologías.
- Los procesos no se adecuan a los plazos planificados.

Riesgo 29

- No existe un cronograma definido o este no es realista.
- No se han definido métricas de calidad para evaluar el avance del proyecto.
- Se define el cronograma y las métricas pero no se aplican.

Riesgo 30

- Los miembros del proyecto no saben como aplicar el proceso y seguirlo como está establecido.

Riesgo 31

- Existen quejas por algunos miembros del proyecto, por cambios que se han realizado sin ser previstos y han afectado sus funciones.
- No se han definidos procedimientos para la petición y ejecución de cambios.

Riesgo 32

- Los miembros del equipo se quejan sobre los frecuentes bloqueos que sufren sus estaciones de trabajo.

- Las herramientas demoran mucho tiempo en iniciarse.
- Las herramientas consumen más recursos de los que la estación de trabajo ofrece.
- Es imposible ejecutar múltiples aplicaciones al mismo tiempo, resulta poco eficiente.

Riesgo 33

- El proceso de desarrollo no indica qué hacer, ni quién debe hacerlo en determinadas fases del proyecto.

Riesgo 34

- Los miembros del equipo se quejan de demasiada burocracia y procedimientos muy trabajosos para la realización de las tareas del proyecto.

Riesgo 35

- Los miembros del proyecto conocen la metodología a utilizar, pero no tienen mucha experiencia utilizándola.

Riesgo 36

- Las herramientas utilizadas provocan errores inesperados.
- Los emuladores y herramientas automáticas indican que la aplicación funciona correctamente, mientras que en dispositivos y en un entorno real no funciona adecuadamente.

Riesgo 37

- Los miembros del proyecto no saben como utilizar las herramientas.

Riesgo 38

- Los miembros del equipo no saben cuándo ni cómo se va a realizar el despliegue.

Riesgo 39

- Los miembros del equipo no saben qué tareas deben realizar en cada etapa del proyecto.

Riesgo 40

- Los miembros del equipo no conocen cuál es su rol, sus tareas y las relaciones con otros roles.

Riesgo 41

- El líder de proyecto no tiene suficiente experiencia en Administración de Proyecto.
- El líder de proyecto no conoce la metodología, y no sabe cómo planificar las tareas que deben realizarse y a quién debe asignarlas en cada momento.

Riesgo 43

- El líder de proyecto no tiene forma de medir la calidad del proceso.

Riesgo 44

- La persona asignada a un rol no tiene el suficiente interés, los conocimientos, o las habilidades y experiencia necesaria para desarrollar sus tareas.

Riesgo 45

- Existen problemas en el Plan de Gestión de la Calidad.

Riesgo 46

- No existen procesos de control de versiones.
- No se han establecido herramientas para el control de versiones.
- No se han identificado los elementos de configuración.

Riesgo 47

- Los miembros del proyecto no cumplen las tareas del proyecto y buscan cualquier justificación para no terminar en tiempo.
- Los miembros del proyecto no responden positivamente cuando se les llama la atención.
- Las medidas disciplinarias no surten efecto.
- Los miembros del equipo no quieren trabajar en el proyecto porque no les interesa o están en desacuerdo con los recursos y horarios de trabajo.

Riesgo 48

- Los miembros del equipo no cooperan entre ellos.
- No existe espíritu de equipo.
- Existen celos y competencia entre los miembros del equipo.

Riesgo 49

- Existe poco conocimiento de los objetivos del proyecto.
- Los miembros del proyecto no tienen un espacio donde puedan expresar los problemas.
- No se tiene conocimiento del avance o el retraso del proyecto.
- No existe comunicación técnica entre los miembros del proyecto.

Riesgo 50

- Existe un ambiente poco productivo y creativo.

Riesgo 51

- Los estudiantes tienen problemas docentes.
- La carga docente no permite el cumplimiento de los horarios productivos a los miembros del proyecto.
- Existen estudiantes con exámenes pendientes.
- Los proyectos de las asignaturas se realizan en horario laboral.
- Existen tareas docentes que cumplir de última hora sin previa planificación.

Riesgo 52

- Participación en juegos deportivos.
- Participación en Festivales de Artistas Aficionados.
- Otras actividades extracurriculares como marchas, trabajos voluntarios, entre otros.

Riesgo 53

- Uno o más miembros del equipo comunican su intención de marcharse.
- Algunos miembros del proyecto no cumplen sus tareas y se separan del proyecto sin informarlo.
- Algunos miembros del proyecto son reubicados en otras funciones.

Riesgo 54

- Rotura de los componentes de hardware.

Riesgo 55

- Fallas del fluido eléctrico con afectaciones de más de 30 minutos.

Riesgo 56

- Los miembros del equipo se quejan de la inestabilidad de los planes.

Riesgo 57

- Los miembros del proyecto tienen poca experiencia en el desarrollo de aplicaciones.
- Los miembros del equipo no tienen la suficiente preparación para asumir el proyecto.

Riesgo 58

- No existe presupuesto para financiar los recursos que necesita el proyecto, o este es menor que el que se requiere.

Riesgo 59

- El entorno de desarrollo no posee las condiciones adecuadas para el trabajo.
- No existen suficientes puestos de trabajo para los miembros del proyecto.

Riesgo 60

- El equipo de desarrollo desconoce las cláusulas del contrato con el cliente e incluso desconoce si existe algún contrato.

Riesgo 61

- El equipo de desarrollo desconoce las cláusulas del contrato con el cliente y las restricciones que se imponen.

Riesgo 62

- El contrato no se ha firmado debido a exceso de burocracia.

Riesgo 63

- Existe problemas con el cliente debido a largos plazos de aprobación de un documento.
- Los clientes no están suficientemente entusiasmados con el proyecto.
- Existe una falta de conocimiento experto sobre el área de desarrollo.

Riesgo 64

- Existe ausencia de apoyo por parte de la administración.

Riesgo 65

- Existen políticas administrativas que afectan el buen funcionamiento del proyecto.

• Solicitudes de Cambio Aprobadas

Todas las solicitudes de cambio aprobadas serán documentadas formalmente, para que puedan procesarse e implementarse. Estos incluyen modificaciones, por ejemplo a los métodos de trabajo, los términos del contrato, el alcance y el cronograma. Los cambios aprobados pueden generar riesgos o cambios en los riesgos identificados, y esos cambios deben ser analizados para detectar los efectos que pueden tener sobre el registro de riesgos, el plan de respuesta a los riesgos o el plan de Gestión de Riesgos.

Herramientas y Técnicas

• Reevaluación de los Riesgos

- Se recomienda realizar la reevaluación de los riesgos y en caso de ser necesario identificar nuevos riesgos.
- Se programa efectuar las reevaluaciones de los riesgos del proyecto cada mes.

- Se propone que la Gestión de Riesgos sea un punto del orden del día en las reuniones sobre el estado del equipo del proyecto.

- **Auditorías de los Riesgos**

Se recomienda examinar y documentar la efectividad de las respuestas a los riesgos para tratar la efectividad del proceso de Gestión de Riesgos.

- **Reuniones sobre el Estado de la Situación**

Se propone que en las reuniones periódicas la Gestión de los Riesgos del proyecto sea un punto del orden del día, el cual puede o no llevarse mucho tiempo, dependiendo de los riesgos que hayan sido identificados, su prioridad y dificultad de respuesta. Si la Gestión de Riesgos es practicada habitualmente más fácil resulta llevarla a cabo y que se ejecute con mayor precisión.

Salidas:

Registro de Riesgos (Actualizado)

- Resultados de las reevaluaciones, auditorías y revisiones periódicas de los riesgos. Estos resultados pueden incluir actualizaciones de la probabilidad, impacto, prioridad y planes de respuesta.

- **Cambios Solicitados**

El desarrollo de planes para contingencias o soluciones alternativas con frecuencia lleva a tener que cambiar el plan de gestión del proyecto para dar respuesta a los riesgos.

Se preparan los cambios solicitados y se envían al proceso Control Integrado de Cambios como una salida del proceso Seguimiento y Control de Riesgos.

- **Acciones Correctivas Recomendadas**

Se proponen los siguientes planes de contingencia para cada riesgo:

Riesgo 1

- Evaluar si se puede efectuar el cambio.
- Evaluar las implicaciones y ajustar los cronogramas.
- Informar a los clientes sobre las medidas tomadas.

Riesgo 2

- Adicionar el nuevo requisito.
- Informar a los desarrolladores, diseñadores y arquitectos sobre el nuevo requisito.
- Modificar el cronograma.
- Evaluar el impacto del nuevo requisito.

Riesgo 3

- Redactar los requisitos de forma adecuada.
- Desglosar los requisitos si resultan difíciles de comprender.

Riesgo 4

- Realizar peticiones de cambio y efectuar los cambios de acuerdo con las necesidades de los clientes.

Riesgo 5

- Realizar peticiones de cambio y efectuar los cambios de acuerdo con las condiciones reales del equipo de desarrollo.

Riesgo 6

- Realizar talleres, cursos cortos y encuentros donde cada miembro del equipo exponga los conocimientos que va adquiriendo con el trabajo diario.

Riesgo 7

- Realizar la división del proyecto en pequeños módulos de forma tal que los equipos de desarrollo se sientan cómodos.
- Potenciar un proceso de integración continua.

Riesgo 8

- Contratar y/o consultar personal especializado.
- Realizar tormentas de ideas entre los miembros más experimentados del proyecto, diseñadores, arquitectos y los miembros del equipo de desarrollo.

Riesgo 9

- Establecer reuniones o talleres donde los diseñadores expliquen al equipo de desarrollo detalladamente cada uno de los diagramas y sus significados.

Riesgo 10

- Realizar peticiones de cambio.

Riesgos 11

- Realizar peticiones de cambio.

Riesgo 12

- Utilizar emuladores si es posible.
- Planificar las pruebas para etapas posteriores del proyecto.

Riesgo 13

- Utilizar emuladores si es posible.

Riesgo 14

- Revisar si es posible el código fuente y corregirlo.
- Obtener soporte con los desarrolladores del software.
- No utilizar el software y valorar la utilización de otro similar o implementarlo desde el principio.

Riesgo 15

- Realizar peticiones de cambio.

Riesgo 16

- Vincular todo el equipo de desarrollo a las pruebas.
- Valorar la posibilidad de efectuar una nueva planificación y efectuarla.

Riesgo 17

- Establecer un tiempo para que los desarrolladores realicen todas las correcciones necesarias sin generar nuevas líneas de código.
- Modificar el cronograma.

Riesgo 18

- Contratar servicios de un laboratorio de prueba.
- Valorar la utilización de otros métodos de prueba mediante simulación o el uso de emuladores.

Riesgo 19

- Dedicar parte del personal únicamente a esta tarea.
- Interacción frecuente con los clientes para detectar no conformidades.

Riesgo 20

- Realizar peticiones de cambio.
- Ejecutar los cambios.

Riesgo 21

- Establecer cursos y talleres donde los desarrolladores expliquen punto por punto todas las posibles dudas de los encargados del mantenimiento.

Riesgo 22

- Realizar un estimado teniendo en cuenta criterios expertos y la opinión general del equipo de desarrollo.

Riesgo 23

- Establecer los requerimientos mínimos de robustez y garantizar que el software los satisfaga.

Riesgo 24

- Contratar y/o solicitar personal especializado en temas de seguridad.

Riesgo 25

- Establecer medios de comunicación a través de correos electrónicos, cartas, video conferencias, llamadas telefónicas.
- Enviar frecuentemente a los clientes preguntas y los documentos donde se establecen los requisitos para su revisión y aprobación.
- Presionar a los clientes a cumplir un cronograma de reuniones y consultas.

Riesgo 26

- Modificar la documentación.
- Realizar seminarios y talleres donde se expliquen cada uno de los puntos que no hallan quedado claros.

Riesgo 27

- Ser flexible y explicar nuevamente cuáles deben ser los procedimientos y la metodología a seguir.

Riesgo 28

- Abstenerse de utilizar dicho proceso.
- Ajustar el proceso y notificar inmediatamente del cambio a los miembros del equipo.

Riesgo 29

- Definir cronogramas por tarea y hacerlos cumplir de manera estricta.

Riesgo 30

- Realizar talleres y seminarios en vistas de preparar a los miembros del equipo sobre cómo aplicar y seguir cada proceso definido.

Riesgo 31

- Formalizar los procedimientos de gestión de cambio.
- Divulgar a todos los miembros del equipo los cambios efectuados.

Riesgo 32

- Utilizar herramientas que consuman menos recursos aunque ofrezcan menos prestaciones.
- Optimizar el sistema operativo deshabilitando las prestaciones que más recursos consuman.

Riesgo 33

- Evaluar la utilización de procesos definidos en otras metodologías y aplicarlos si es posible.

Riesgo 34

- Realizar talleres donde se expliquen las tareas y los procedimientos para realizarlas.

Riesgo 35

- Realizar talleres donde se expliquen las tareas y los procedimientos para realizarlas.

Riesgo 36

- Reducir al máximo el uso de herramientas poco confiables.
- Sustituir las herramientas de ser posible.

Riesgo 37

- Sustituir las herramientas de ser posible.
- Realizar talleres donde se explique el uso de las herramientas.

Riesgo 38

- Realizar un cronograma semanal o quincenal que especifique las tareas a realizar en ese tiempo para ejecutar el despliegue.

Riesgo 39

- Planificar las tareas semanalmente.
- Elaborar una planificación de las tareas pendientes del proyecto.

Riesgo 40

- Asignar tareas puntuales semanalmente a todos los miembros del proyecto.

Riesgo 41

- Estudiar profundamente la metodología de desarrollo, sus roles, las tareas y el momento en que deben ser realizadas.
- Evitar la dirección autoritativa, establecer buenas relaciones con el equipo del proyecto y tomar las decisiones entre todos.

Riesgo 42

- Prepararse en conjunto con los miembros del proyecto, discutir los puntos de vistas de los clientes y prepararse para conducir el encuentro, preparar propuestas de acuerdos.

Riesgo 43

- Controlar el proceso basándose en el cronograma elaborado.

Riesgo 44

- Realizar los ajustes necesarios del personal como cambio de roles o separación del equipo, de manera de lograr un máximo de aprovechamiento.

Riesgo 45

- Comprometer todo el equipo con la calidad del producto, que cada miembro sea su propio gestor de la calidad.
- Realizar revisiones en parejas de la calidad del trabajo del compañero.

Riesgo 46

- Realizar salvas de los elementos más importantes del proyecto.
- Seleccionar herramientas de control de versiones y capacitar a los miembros del proyecto en su uso.

Riesgo 47

- Prescindir de los miembros que tengan problemas de actitud.
- Aplicar sanciones y medidas disciplinarias.

Riesgo 48

- Identificar la persona o personas que puedan ser los elementos disociadores y separarlos del equipo definitivamente.
- Evaluar la posible incorporación de esas personas en otros equipos o asignarles tareas que puedan realizar de manera individual.
- Prescindir de los miembros que no puedan trabajar en equipo.

Riesgo 49

- Explotar al máximo las vías de comunicación electrónica.
- Establecer reuniones y talleres que contribuyan a la comunicación entre los miembros del equipo.

Riesgo 50

- Ajustar la planificación.
- Reasignar las tareas.
- Reconocer a los miembros del equipo que hallan hecho un buen trabajo.
- Transmitir confianza al equipo de proyecto.

Riesgo 51

- Ajustar las planificaciones según la carga docente.

Riesgo 52

- Realizar planificaciones semanales y ajustar el cronograma general.
- Evaluar si se puede permitir la participación del miembro del equipo en la actividad.

Riesgo 53

- Preparar aceleradamente a la persona que ocupará el rol.
- Exigirle a la persona que abandona al equipo de ser posible, realizar al menos una preparación de 2 semanas al sustituto.

Riesgo 54

- Gestionar el arreglo o la sustitución del componente de hardware.
- Reubicar de ser posible a los miembros del proyecto en otra PC si el hardware afectado es una PC.

Riesgo 55

- Ajustar la planificación y el cronograma de las tareas de la semana.

Riesgo 56

- Abstenerse de realizar ajustes si los miembros del proyecto están inconformes con los cambios.

Riesgo 57

- Realizar cursos de preparación, talleres, seminarios, encuentros y cualquier variante que contribuya a la formación acelerada del personal.
- Asignar tareas que vayan poniendo a prueba sus conocimientos y su capacidad de investigar de manera incremental.

Riesgo 58

- Valorar la utilización de recursos menos costosos.
- Informar a los superiores del proyecto los problemas a la hora de trabajar, por recursos que faltan.

Riesgo 59

- Establecer regulaciones del horario de trabajo y aprovechar al máximo el tiempo según el horario libre y la cantidad de personas por estación de trabajo.

Riesgo 60

- Exigir a la administración la divulgación de los términos que puedan afectar o incidir en el proyecto.

Riesgo 61

- Exigir a la administración la divulgación de los términos que puedan afectar o incidir en el proyecto.

Riesgo 62

- El líder de proyecto debe exigir tener conocimiento del estado de las negociaciones y actuar como un agente facilitador entre los clientes y la administración.

Riesgo 63

- Exigir a los clientes el cumplimiento de una planificación previamente acordada.
- Tramitar con la administración el cumplimiento de las cláusulas acordadas en el contrato.

Riesgo 64

- Mostrar los avances del proyecto y los problemas que existen debido a la falta de apoyo.
- Transmitir la impresión de los clientes y la necesidad de cumplir los acuerdos y el contrato.

Riesgo 65

- Gestionar con la administración posibles variantes o flexibilidad en los contextos que el proyecto lo requiera.

- **Activos de los Procesos de la Organización (Actualizado)**

Toda información producida durante los procesos de la Gestión de Riesgos en el proyecto debe reflejarse en los activos de los procesos de la organización. Las plantillas correspondientes al plan de Gestión de Riesgos, el registro de riesgos deben ser actualizadas al cierre del proyecto.

- **Plan de Gestión del Proyecto (Actualizado)**

Si las solicitudes de cambio aprobadas tienen efecto sobre los procesos de Gestión de Riesgos, los correspondientes documentos de componentes del Plan de Gestión del Proyecto se revisan y emiten nuevamente para reflejar los cambios aprobados.

2.7 Valoraciones preliminares

En términos globales, se espera que el desarrollo de la Gestión de Riesgos en el proyecto SGF permita:

- Contribuir al cumplimiento de las tareas en el tiempo requerido.
- Contribuir a que los productos entregables cumplan con las especificaciones requeridas.
- Controlar las actividades y los procesos de los objetivos definidos en el proyecto.

- Que exista una mayor responsabilidad y visión del procedimiento desarrollado.
- Mayor comunicación dentro del equipo de trabajo, contribuyendo a un mejor espíritu de equipo.

Para demostrar la eficiencia del trabajo realizado se entrevistó a la líder del proyecto y a la responsable de calidad, las cuales valoraron la propuesta como efectiva.

La líder del proyecto considera que la propuesta de Gestión de Riesgos debe ser aplicada al proyecto desde la fase de inicio y no en etapas avanzadas, para de esta forma estar a tono con los planes del proyecto, debido a que no prever a tiempo un suceso negativo en el proyecto provocaría atrasos en las actividades de desarrollo.

La responsable de calidad opina que es necesario aplicar la Gestión de Riesgos en un proyecto para obtener productos de calidad, y la reducción de esfuerzos y tiempo de desarrollo.

Ambas resaltaron el valor que tiene la propuesta de este proceso, teniendo en cuenta que define un conjunto de procedimientos y técnicas que sin lugar a dudas mejorará el desarrollo del proyecto.

2.8 Conclusiones

En el desarrollo de este capítulo se realizó la Gestión de Riesgos al proyecto SGF, durante todas sus etapas basado en la guía del PMBOK, se llegó a un total de 65 riesgos identificados, con una lista de prioridades de los mismos, las estrategias de mitigación correspondientes y el plan de contingencia. Todo ello para lograr un desarrollo eficiente de este proceso en el proyecto SGF.

CONCLUSIONES

Una adecuada Gestión de Riesgos durante todo el Proceso de Desarrollo de Software, es de crucial importancia para el buen funcionamiento de un proyecto.

Después de la realización de este trabajo se arribaron a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un análisis del estado del arte partiendo de la Gestión de Proyecto donde surge la Gestión de Riesgos caracterizando la misma.
- Se logró aplicar todas las etapas de la Gestión de Riesgos al proyecto SGF utilizando técnicas para un mejor desarrollo de cada etapa de la misma.
- Se demostró lo significativo que es para un proyecto la realización de una adecuada Gestión de Riesgos, donde el mismo esté bien documentado, identificado, planificado y controlado, así como la importancia de mantener al equipo de desarrollo informado del estado de los mismos.
- Se valoró la propuesta de solución por parte del jefe de proyecto y el grupo de calidad.

RECOMENDACIONES

- Seguir todos los procesos de Gestión de Riesgos desarrollados en el trabajo para posteriores etapas en el proyecto SGF.
- Utilizar las plantillas que se proponen para el seguimiento de los riesgos.
- Ampliar la búsqueda de expertos que valoren el desarrollo del trabajo.
- Automatizar el Proceso de Gestión de Riesgos.

BIBLIOGRAFÍA

Citada

1. **Gil, Pilar Gómez.** MOPROSOFT. [En línea] 8 al 12 de octubre de 2007. [Citado el: 12 de febrero de 2008.] <http://www.itpuebla.edu.mx/Eventos/MemoriasyResSemanaInformatica2007/04-PiliGomezconferencia%20moprosoft%202007.pdf>.
2. **Hidalgo, Antonio.** Madrid. *Revista de Investigacion en Gestion de la Innovacion y Tecnología.* [En línea] Número 23, junio de 2004. <http://www.madrimasd.org/revista/revista23/tribuna/tribuna1.asp>.
3. **Carpio, Javier Del.** Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnología de información. [En línea] junio de 2006. <http://www.scielo.org.pe/pdf/id/v9n1/a13v9n1.pdf>.
4. **Ropponen.** Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG. *Gestion de Riesgos con CMMI,RUP e ISO en Ingenieria de software minero.* [En línea] 2000. http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/publicaciones/geologia/vol10_n19/a05.pdf.
5. **International Project Management Association.** [En línea] [Citado el: 10 de febrero de 2008.] http://tsc.unex.es/~tabo/PY/PY_tema4_2h.pdf.
6. **Pressman, Roger.** *Ingenieria del Software.* La Habana : FÉLIX Varela, 2005.
7. **PMBOK Guide.** *PMBOK* . Estados Unidos de América : tercera edicion, 2004.
8. **Microsoft.** *MSF Risk Management Discipline.* Seattle : V.1.1, 2002.
9. **Roberts, Alexander.** *Gestion de Proyectos.* Gran Bretaña : British Library Cataloguing, 2002.
10. **Guía ISO/CEI 73.** [En línea] 2003. <http://www.it.uniovi.es/docencia/Telematica/proyectos/material/03-ProyectosITT.pdf>.
11. Uniovi. [En línea] 2007. <http://www.di.uniovi.es/~aquilino/Asignaturas/ProyectosInformatica/Documentos/07-GestionRiesgos.pdf>.
12. *La necesidad de reforzar políticas de gestión de riesgo.* 28, 2002.
13. **SEI.** Continuous Risk Management Guidebook. *Software Engineering Institute.* Carnegie Mellon : s.n., 2004.
14. **Proyect Management Institute.** ServiciosBuscaLibros. [En línea] 2006. http://www.serviciobuscalibros.com.ar/index.php?main_page=product_book_info&cPath=75_108&products_id=1476.

Consultada

1. **SEI.** Continuous Risk Management Guidebook. Software Engineering Institute. Carnegie Mellon : s.n., 2004.
2. **Blockley.** DocDigitales. Indicadores para la GESTION DEL RIESGO. [En línea] 1992. [Citado el: 3 de marzo de 2008.] 168.176.195.33/.../DocDigitales/documentos/01%20Marco%20Conceptual%20BID-IDEA%20Fase%20I.pdf.
3. **FUJITZU.** The possibilities. [En línea] 2008. [Citado el: 23 de mayo de 2008.] <http://www.fujitsu.com/es/services/sectors/bank/competence/gestproyectos.html>.
4. **Gestión del riesgo** en la administración de proyectos. [En línea] 29 de 02 de 2008. [Citado el: 3 de marzo de 2008.] <http://arturoweb.wordpress.com/2008/02/29/gestion-de-riesgos-en-la-administracion-de-proyectos/>.

5. **GETEC**. Grupo de Gestión de la Tecnología. [En línea] Septiembre de 2007.
<http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/gproyectos.htm>.
6. **Madrimasd**. Áreas de conocimiento en Gestión de Proyecto. [En línea] 21 de febrero de 2007.
[Citado el: 2 de junio de 2008.] http://weblogs.madrimasd.org/gestion_proyectos_idi/.
7. **Mujeres de Empresa**. Gestión de Proyecto: las 7 Mejores Prácticas. [En línea] 28 de mayo de 2006.
[Citado el: 3 de junio de 2008.] <http://www.mujeresdeempresa.com/management/060501-gestion-de-proyectos-mejores-practicas.shtml>.
8. Seminario de Ingeniería de presupuesto y control., **Meter Norden**. s.l. : American Management Association, 1960.
9. **Universidad de Oviedo**. Departamento de Informática. [En línea] 2008. [Citado el: 8 de Abril de 2008.] <http://www.di.uniovi.es/~aquilino/Asignaturas/ProyectosInformatica/Documentos/07-GestionRiesgos.pdf>.
10. **wikilearning**. [En línea] 2006. [Citado el: 3 de abril de 2008.]
http://www.wikilearning.com/curso_gratis/gestion_de_riesgos_en_ingenieria_del_software-riesgos_del_software/3620-2.
11. **TORO, V. M.** Gerencia de Proyectos <=>Proceso de Software [PDF digital de la Compañía de Ingenieros Constructores de Software]. Bogotá. Colombia: [Consultado el: 30 de marzo de 2007].
<http://www.cincosoft.com>
12. **SEVILLA, U. D.** Gestión de Riesgos [Portal de la Universidad de Sevilla]. Sevilla. España: Última actualización: 2006. [Consultado el: 12 de marzo de 2008].
<http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=1784>.
13. **SÁNCHEZ, I. L. F.** Gestión de Riesgo en la fase de Ingeniería de Requisitos de un proyecto de software Las Villas. Cuba: Última actualización: 2006. [Consultado el: 20 de febrero de 2008].
<http://www.monografias.com/trabajos41/riesgo-etapa-requisitos/riesgo-etapa-requisitos2.shtml>.
14. **NAVARRO, A.** Gestión de Riesgo [PDF digital]. [Consultado el: 16 de marzo de 2008]. Disponible en: http://209.85.165.104/search!=cache:9k0ediu_2b0j:www.fld.ucm.es/profesor/jlsierra/lsl/.
15. **MURCIA, U. D.** Gestión de Riesgos en ingeniería del software [Portal de la Universidad de Murcia]. Última actualización: 30 de diciembre del 2006. [Consultado el: 15 de febrero de 2008].
<http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/Iagp5.html>.
16. **FAJARDO, C.** Gestión De Riesgo [Portal de la Universidad de Vigo. Escuela Superior de Ingeniería Informática. Planificación de Proyectos Informáticos]. Última actualización: 2006. [Consultado el: 22 de ayo2008]
[.http://trevinca.ei.uvigo.es/~cfajardo/Nueva_carpeta/presentaciones/PPI-t4_3.ppt](http://trevinca.ei.uvigo.es/~cfajardo/Nueva_carpeta/presentaciones/PPI-t4_3.ppt).
17. grad.uprm.edu/tesis/aguilarramos.pdf

ANEXOS

Boehm y Ross (1991) Lista de riesgos desarrollada de acuerdo al punto de vista de los accionistas

Falta de personal cualificado

Itinerario y presupuestos poco realistas

Desarrollo incorrecto de las funciones del software

Desarrollo incorrecto de las interfaces del usuario

Adición de funciones o características innecesarias

Cambio constante en los requerimientos

Fallas en los componentes subcontratados

Pobre calidad de las tareas subcontratadas

Fallas en Tiempo real de respuesta

Inhabilidad para implementar soluciones técnicas debido a la pobre capacidad de conocimientos en la ciencia de computación

Anexos 1 Riesgos encontrados en la literatura

Hoja de Abstracción			
ID Riesgo		Fecha descubrimiento	
Prioridad		Probabilidad	
Impacto		Índice Crítico	
Descripción			
Descubierto por:			
Asignado a:			
Contexto (módulos que afecta)			
Información del riesgo			
Plan de Mitigación			
Plan de Contingencia			
Estado		Fecha de Estado	
Aprobaciones			
Jefe del equipo Gestión de Riesgo		Jefe de Proyecto	
Fecha de Cierre			
Motivos de cierre			
Observaciones			

Anexos 2 Hoja de abstracción

Plan de Mitigación					
Información del documento					
Responsable mitigación				Fecha creación:	
ID creación	Grupo		ID revisión	Grupo	Fecha revisión
Información del Riesgo					
ID Riesgo			Descripción		
Estado actual:				Valores actuales de parámetros:	
Fecha última revisión de parámetros				Observaciones	
Información del plan					
Criterio		Curso de acción preventivos			
Información de la aprobación					
Fecha aprobación				Aprobado por	
Firma Responsable de Riesgo		Firma Encargado de Fase		Firma Jefe Equipo de Gestión de Riesgo	

Anexos 3 Plan de Mitigación

GLOSARIO

Casuística: Parte de la teología que trata de los casos de conciencia.

Forfait: vale por el que se paga de antemano una cantidad fija y que permita utilizar unas instalaciones o realizar una serie de actividades con el único límite de tiempo.

Método: Conjunto de reglas lógicas que guían el pensamiento y la práctica.

Metodología: Ciencia del método, conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

Taxonomía: clasificaciones ordenadas de elementos de acuerdo a sus relaciones presumidas; y pueden emplearse como herramientas de suma utilidad en diferentes ramas de la ciencia y la industria donde se pretende organizar y facilitar el acceso a un número importante de elementos que se encuentran mutuamente relacionados de alguna manera relevante.