

# Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



## GERENCIA DE RIESGOS EN PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

### TESIS

Para Optar el Título Profesional de:

## INGENIERO DE SISTEMAS

**Alexandr Sánchez Bravo**  
**Manuel David Trujillo Alfaro**

Lima - Perú

**2005**

## INDICE

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 IMPORTANCIA DEL TEMA. ....</b>	<b>13</b>
<b>1.2 OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
1.2.1 OBJETIVOS GENERALES. ....	14
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	15
<b>1.3 ALCANCES. ....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 METODOLOGÍA.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 HIPÓTESIS. ....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 GERENCIA DE PROYECTOS Y RIESGO.....</b>	<b>18</b>
2.1.1 GERENCIA DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	19
2.1.2 GERENCIA DE RIESGOS. ....	20
<b>2.2 DEFINICIONES. ....</b>	<b>23</b>
2.2.1 DEFINICIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO CORPORATIVO (PEC).....	23
2.2.2 DEFINICIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN (PESI).....	25
2.2.3 ORIGEN DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE. ....	26
2.2.4 DEFINICIÓN DE PROYECTO. ....	26
2.2.5 DEFINICIÓN DE LA GERENCIA DE PROYECTOS. ....	27
2.2.6 WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS). ....	28
2.2.7 RISK BREAKDOWN STRUCTURE (RBS).....	34
2.2.8 DEFINICIÓN DE VARIABLES DE LA GERENCIA DE RIESGOS.....	36
<b>2.3 BASES TEÓRICAS DE GERENCIA DE PROYECTOS.....</b>	<b>42</b>
2.3.1 PMBOK (PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE) – PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE).....	42
2.3.2 CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION (CMMI) –SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI).....	58
2.3.3 GERENCIA DE PROYECTOS - MÉTRICA3. ....	62
<b>2.4 BASES TEÓRICAS DE GERENCIA DE RIESGOS. ....</b>	<b>65</b>
2.4.1 GERENCIA DE RIESGOS – PMI.....	65
2.4.2 MODELO DE DAVID HILLSON. ....	66

2.4.3 MODELO DE BARRY W. BOEHM - STEVE MACCONELL.....	69
2.4.4 GERENCIA DE RIESGOS SEI.....	70
2.4.5 TÉCNICAS PARA LA GERENCIA DE RIESGOS.....	74
<b>2.5 MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....</b>	<b>77</b>
2.5.1 DESARROLLO ESTRUCTURADO.....	77
2.5.2 DESARROLLO ORIENTADO A OBJETOS.....	78
<b>2.6 MODELOS DE CICLO DE VIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....</b>	<b>81</b>
2.6.1 MODELO CONVENCIONAL.....	81
2.6.2 MODELO CLÁSICO O EN CASCADA.....	82
2.6.3 MODELO INCREMENTAL.....	83
2.6.4 MODELO ESPIRAL.....	84
2.6.5 PROTOTIPEO.....	86
2.6.6 COMPARACIÓN ENTRE MODELOS.....	88
2.6.7 CRITERIOS PARA ELEGIR EL CICLO DE VIDA.....	88
2.6.8 RUP.....	88
<b>CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA SITUACIÓN.....</b>	<b>92</b>
<b>3.1 INFORME ESTADÍSTICO SITUACIONAL DE LA GERENCIA DE RIESGOS EN LA GERENCIA DE PROYECTOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE...</b>	<b>92</b>
3.1.1 DATOS Y RESULTADOS ESTADÍSTICOS A NIVEL MUNDIAL.....	92
3.1.2 DATOS Y RESULTADOS EN NUESTRO MEDIO.....	96
4.1.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	121
<b>CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....</b>	<b>123</b>
<b>4.1 METODOLOGÍA DE LA GERENCIA DE RIESGOS.....</b>	<b>126</b>
4.1.1 DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS DE LA GERENCIA DE RIESGOS	126
<b>4.2 OTROS APORTES.....</b>	<b>205</b>
4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE RIESGOS. (CUESTIONARIO DE CAUSAS DE RIESGOS).....	205
4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS (LISTA DE RIESGOS).....	220
4.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS COMUNES EN LOS PROYECTOS DE SOFTWARE.....	222
4.2.4 INTEGRACIÓN DE CAUSAS DE RIESGOS CON LOS RIESGOS.....	239
<b>CAPÍTULO 5: APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A PROYECTOS.....</b>	<b>255</b>
<b>5.1 PROYECTO GESCOM.....</b>	<b>257</b>
5.1.1 RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO GESCOM.....	257
5.1.2 INFORME DE OPORTUNIDAD DE REALIZACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.....	269

5.1.3	INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.....	275
5.1.4	INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGOS .....	288
5.1.5	INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO.....	304
5.1.6	INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS.....	319
<b>5.2</b>	<b>PROYECTO COMERCIO ELECTRÓNICO.....</b>	<b>326</b>
5.2.1	RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO COMERCIO ELECTRÓNICO. 326	
5.2.2	INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.....	332
5.2.3	INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGOS .....	340
5.2.4	INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO.....	349
5.2.5	INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS. ....	359
<b>5.3</b>	<b>PROYECTO REGISTRO CENTRALIZADO DE DATOS. ....</b>	<b>364</b>
5.3.1	RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO REGISTRO CENTRALIZADO DE DATOS.....	364
5.3.2	INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.....	370
5.3.3	Informe de Análisis de Riesgos .....	376
5.3.4	INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO.....	384
5.3.5	INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS.....	394
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>398</b>
<b>6.1</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>398</b>
<b>6.2</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>400</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>403</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>406</b>



## DESCRIPTORES TEMÁTICOS

1. Metodología de Gerencia de Riesgos.
2. Síntesis de metodologías de desarrollo de Software.
3. Gerencia de Proyectos aplicando el PMBOK -PMI (Project Management Institute).
4. Aplicación del PMBOK a una solución Informática.
5. Modelos de la Gerencia de Riesgos.
6. Planificación y Control de Proyectos.
7. Bases teóricas de Gestión de Proyectos.

## RESUMEN EJECUTIVO

La Gerencia de proyectos en el desarrollo de software es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto, con el propósito de cumplir o exceder los requerimientos y expectativas de todas las partes interesadas en el proyecto, agregando valor a las organizaciones<sup>1</sup>.

La Dirección de la Organización o las diversas áreas involucradas en un proyecto de desarrollo de software, suelen ser consciente de las ventajas que aportan las "soluciones" electrónicas, informáticas y telemáticas a su funcionamiento, pero muchas veces no de los riesgos que el desarrollo de estas "soluciones" implican.

Como en cualquier otra actividad humana, en todo proyecto de desarrollo de software, existe alguna posibilidad de que los acontecimientos no ocurran en la medida como estos fueron planificados o simplemente se supuso debían ocurrir, esto sucede debido a que el principal factor de éxito de todo proyecto lo constituye las interrelaciones entre sus diferentes factores y los riesgos inherentes a ellos. Los más predominantes son los factores humanos, factores tecnológicos, los escenarios sociales, económicos y políticos, el medio circundante, etc.

Entiéndase por riesgo a la medida de la posibilidad de ocurrencia de un evento, el cual provoca un impacto negativo o positivo en los objetivos (calidad, tiempo, costo, alcance) del proyecto<sup>2</sup>. Estas consecuencias futuras serán negativas o positivas, dependiendo si el riesgo es una amenaza o una oportunidad respectivamente. Para esta tesis solo se tratarán los riesgos con impactos negativos en el proyecto.

---

<sup>1</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

<sup>2</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

Teniendo como base lo anteriormente mencionado, se define que una adecuada gerencia de proyectos se basa en la proactividad inteligente, en el planeamiento y el control para identificar y minimizar riesgos en el proyecto, buscando cumplir eficaz y eficientemente el alcance acordado, dentro del plazo, con el menor costo posible y con la mayor satisfacción de los participantes (calidad)<sup>3</sup>.

Existen riesgos que el proyecto deberá afrontar y superar, para ello los gerentes de proyecto necesitarán poseer las habilidades y capacidades para tomar las mejores decisiones posibles en un medio donde la incertidumbre es cada vez mayor. Ello requerirá de un gerente de proyecto y de un equipo que tengan sólidos conocimientos tanto de la situación interna y externa del proyecto que le permitirán gestionar los riesgos, factor que se considera crítico para el éxito del mismo.

El objetivo de la presente tesis, es analizar como prevenir situaciones potenciales, que pueden afectar significativamente el desempeño de un proyecto de desarrollo de software. A esta manera de enfrentar las posibles situaciones problemáticas se le denomina la gerencia de riesgos en proyectos de desarrollo de software, para lo cual presentamos una propuesta metodológica (basada en las mejores prácticas), en la cual se esquematiza la interacción de los riesgos con las demás áreas de conocimiento contenidas en el documento PMBOK del PMI (Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Procura, integración ), con el contexto del proyecto (Personas involucradas, Cultura Organizacional, etc.) y principalmente se describe el cómo influye el efecto que tienen los riesgos en los objetivos del proyecto (Calidad, Costo, Tiempo y Alcance).

La Gerencia de Riesgos tiene como finalidad identificar, estudiar los riesgos, proponer respuestas o acciones y controlarlos, para reducir el efecto negativo de estas amenazas antes de que empiecen a impactar en los objetivos del proyecto de desarrollo de software y se conviertan en problemas inmanejables.

Para la puesta en práctica de la gerencia de riesgos definimos una metodología constituida de procesos, actividades, tareas, técnicas, herramientas y formatos, que nos permita alcanzar cierto nivel de eficiencia en la gerencia de proyectos de desarrollo de software. Además se describen los factores causales de riesgos que

---

<sup>3</sup> Fuente: MGP – Msconsultores.

existen en los proyectos de desarrollo de software, para una mejor y más fácil identificación y tratamiento de los mismos.

Para complementar la comprobación de la hipótesis, desarrollaremos un estudio de campo, de donde obtendremos información sobre las prácticas actuales de la gerencia de riesgos y se aplicará la propuesta metodológica a un proyecto de desarrollo de software, en el cual se detallará y explicará las causas de riesgos reales identificados y como éstos afectan a los componentes del proyecto.

Luego de haber concluido con la investigación, en la elaboración y evaluación de proyectos, basándonos en el cumplimiento de las prácticas de gerencia de proyectos generalmente aceptadas -*contenidas en el documento "PMBOK - A Guide to Project Management Body of Knowledge"* del PMI y de propuestas de organizaciones de gran renombre a nivel mundial como el Software Engineering Institute (SEI) y otros, así como de *Modelos de Riesgos presentadas por los Doctores David Hillson, Max Wideman, Steve Macconell, Barry W. Boehm* - desarrollaremos nuestra propuesta metodológica, cabe mencionar que se incluye en ellos la observación y experiencia concreta de los autores de la tesis<sup>4</sup> y de personas del medio especializadas en el tema.

<sup>4</sup> Los autores de la tesis, han participado en diversos proyectos de desarrollo de software durante un periodo aproximado de tres (3) años, incluyen proyectos de mediana y gran envergadura en empresas del sector financiero, e industrial Desempeñando roles en el lado del cliente como de la ejecutora del proyecto, dentro de estos roles están la de analista programador, asistente de jefe de proyectos y la de aseguramiento de calidad.

## INTRODUCCIÓN

La incertidumbre en la gestión de un proyecto requiere disponer de la información necesaria, especialmente para tomar decisiones críticas. Se podría decir que la incertidumbre es inversamente proporcional a la disponibilidad de información. El riesgo, implica que los resultados del proyecto pueden precisarse dentro de los límites aceptables de probabilidad. Toda herramienta que nos brinde más información confiable, permitirá a su vez, que se tome una mejor decisión en cuanto a los riesgos<sup>5</sup>. El alcance de la gerencia de riesgos cubre desde una incertidumbre casi total hasta cuando casi se tiene toda la información necesaria para la toma de decisiones. La incertidumbre se puede definir por lo tanto, como la carencia de conocimientos de eventos futuros.

El riesgo está siempre presente, por definición, en un proyecto (ley de Murphy). Todo proyecto esta rodeado de riesgos pues toda realización futura implica cierto grado de incertidumbre<sup>6</sup>, pero solo consideraremos aquellas incertidumbres que son importantes tener en cuenta para el control eficiente del proyecto.

La conducción de proyectos de desarrollo de software, es un proceso difícil, complejo y nunca sin dificultades. Las historias de grandes fracasos abundan, las desviaciones en tiempo, costo y funcionalidad parece ser la norma, esto debido al impacto negativo por la ocurrencia de factores conocidos como riesgos<sup>7</sup>.

---

<sup>5</sup> Fuente: La gerencia de Riesgos-Factor Critico de Exito - PMP José Ivorra Valero (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas Venezuela 8 Jul 2002 )

<sup>6</sup> Fuente: La gerencia de Riesgos-Factor Critico de Exito - PMP José Ivorra Valero (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas Venezuela 8 Jul 2002 )

<sup>7</sup> Fuente: Porque fallan los proyectos de TI - PMP Adolfo Olivo Valverde (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas - Venezuela 8 Jul. 2002 )

Uno de los principales objetivos de la tesis, es demostrar la importancia crítica de la gestión de riesgo y su manejo en los proyectos de desarrollo de software. Se propone una propuesta metodológica que permita al profesional de proyectos anticiparse a los posibles eventos, que impactan negativamente en los objetivos del proyecto, trayendo el stress o posible colapso del futuro al presente<sup>8</sup>. Se espera contribuir en la reducción del alto índice de proyectos que no cumplen con sus objetivos, debido a la materialización de los problemas, que pudieron controlarse anticipadamente.

Se plantea una metodología de Gerencia de riesgos, donde se han identificado y analizado los principales riesgos de los proyectos de desarrollo de software y se proponen respuestas ante el riesgo (Funciones de Salvaguarda) para disminuirlos, aumentando la posibilidad de éxito.

La identificación de los riesgos es el aspecto más importante del estudio, pues los riesgos no identificados son los que causan los problemas del proyecto. Los riesgos que no se pueden identificar, ni se clasifican, están fuera de control del Gerente del Proyecto<sup>9</sup>.

Para un desempeño eficiente de la Gerencia de Riesgos, es importante integrar la Cultura Organizacional con la metodología del desarrollo del Proyecto. Sin tal integración, existe el peligro que los resultados de la Gerencia del Riesgo no se usen apropiadamente y que los gestores del proyecto y la administración general no tomen en cuenta las recomendaciones de la misma. Cuanto más integrado está la gerencia de riesgos en los procesos de la empresa, más seguros se sentirán los directivos financieros con él<sup>10</sup>. Asimismo, cuanto más unida esté la Gerencia de Riesgos al proceso de planificación de la organización, será más efectiva.

Esta Tesis está compuesta de siete capítulos integrados e interrelacionados progresivamente. Si bien cada capítulo responde a un objetivo y contenido específico, están fuertemente relacionados por lo que se recomienda su lectura secuencial.

---

<sup>8</sup> Fuente: Presentación PMP Tobias Aliaga Vilchez (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct. 2003 )

<sup>9</sup> Fuente. Integrando el Proceso de Riesgos y el Proceso de alcance PMP Víctor Villar (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct. 2003 )

<sup>10</sup> Fuente: Risk management best practice & future developments David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct. 2003 )

Conviene recordar que el hecho de que exista una metodología de Gerencia de riesgos apoya, pero no garantiza la excelencia de la gerencia de proyectos. La completa aceptación a nivel corporativo y su adecuado uso, es lo que en realidad contribuye a la excelencia que deseamos.

## CAPÍTULO 1

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 IMPORTANCIA DEL TEMA.

La gerencia de riesgos, ayuda a los involucrados del proyecto a evitar desastres, retrabajos y estimular situaciones exitosas en los proyectos.

La gerencia de riesgos, es una disciplina reconocida mundialmente, aceptada y aplicada en todos los sectores de la industria por las grandes organizaciones, por ser dinámica, en avanzada y por los resultados que produce.

En nuestro medio, su aplicación en los proyectos de desarrollo de software, se encuentra en un estado de crecimiento y aceptación<sup>11</sup>.

La información de los riesgos, reduce la incertidumbre y colabora con la gerencia del proyecto para la toma de decisiones oportunas, con el fin de proteger la calidad, los plazos de los entregables y demás componentes del proyecto.

#### **Entre los principales beneficios de la gerencia de riesgos**

- Alcanzar los objetivos del proyecto (calidad, tiempo, costo y alcance).
- Aumentar la oportunidad de éxito en los proyectos de desarrollo de software.
- Contar con planes creíbles y reales.
- Disponer de una buena contingencia.
- Contar con métricas para los proyectos del futuro.
- Poder comparar alternativas.

---

<sup>11</sup> Para una mejor apreciación ver sección 4.1.2 Datos y Resultados de Nuestro Medio



- Identificar al mejor dueño del riesgo.

### **Beneficios secundarios**

- Mejorar la comunicación.
- Contar con una comprensión común del proceso y los problemas.
- Desarrollar el conocimiento del riesgo.
- Enfocar la atención.
- Facilitar la comprensión de la relación riesgo-toma de decisión.
- Demostrar profesionalismo.

El motivo fundamental para llevar a cabo este tema, radica en el interés de aportar al País con una guía normativa de trabajo y las mejores prácticas para la gerencia de riesgos en proyectos de desarrollo de software, a fin de contribuir a su desarrollo en un tema estratégico para el futuro.

## **1.2 OBJETIVOS.**

### **1.2.1 OBJETIVOS GENERALES.**

- Desarrollar una propuesta metodológica con un enfoque de proactividad de la gerencia de riesgos, que permita adoptar, desarrollar e implantar un conjunto de medidas efectivas y prácticas, para obtener mayor efectividad en el desarrollo de software.
- Proponer el cambio cultural de la gestión de proyectos, que actualmente está caracterizada por la "lucha contra el fuego" y de la "gerencia de la crisis" a una basada en la toma de decisión proactiva, que evite los problemas antes de que estos se presenten
- Suministrar un léxico apropiado y práctico, para la gerencia de proyectos y riesgos.

### 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Desde una perspectiva de Sistemas, definir los procesos, las actividades, las tareas, las técnicas, las herramientas y los formatos para la puesta en práctica de la metodología de gerencia de riesgos en proyectos de construcción de software, con el fin de asegurar que estos logren madurez, pleno desarrollo y culminación exitosa.
- Presentar una ayuda en forma de guía, para identificar y valorar las diferentes variables de la gerencia de riesgos en un proyecto de desarrollo de software, que son la base crítica de su solidez y consistencia.
- Definir e identificar los principales tipos de causas de riesgos, los riesgos más críticos y las funciones de salvaguardas más efectivas para enfrentarlos.
- Proponer una base de conocimiento de los posibles desencadenantes (causas) de riesgos, de los riesgos en si y de los efectos en los objetivos del proyecto (calidad, tiempo, costo y alcance) que tendría si aquellos se materializarían.
- Recomendar la forma de medir la efectividad de las funciones de salvaguarda apropiadas que deberían adoptarse para transferir, mitigar, aceptar y evitar los riesgos previamente identificados y analizados.

### 1.3 ALCANCES.

- Estudio y análisis de los procesos de la gerencia de riesgos en los proyectos de desarrollo de software de mediana y gran envergadura.
- Se realizará una síntesis de los procesos críticos de cada área de conocimiento de la gerencia de proyectos que se propone en el documento "PMBOK Guide – A Guide to Project Management Body of Knowledge" del Project Management Institute (PMI), con el propósito de hacer más explícita la interacción de la gerencia de riesgos con las áreas de conocimiento que este define.

- Llevar a cabo un diagnóstico, en nuestro medio, del grado de conocimiento y aplicación de la gerencia de proyectos y principalmente de la gerencia de riesgos en proyectos de desarrollo de software, a través de una encuesta dirigida a gerentes de proyectos, con la cual se identificarán las principales causas de sus fracasos o éxitos. Se constatará la necesidad de una propuesta metodológica recogiendo recomendaciones para llevar a cabo una buena gestión de estos proyectos.
- Llevar a cabo un estudio estadístico, cuyo objetivo será identificar los riesgos más críticos y las respuestas al riesgo más efectivas en la mayoría de los proyectos de desarrollo de software de mediana y gran envergadura en empresas productoras de software registradas en APESOFT (Asociación de Productores de Software) y empresas bancarias de nuestro medio.

#### **Límites del alcance:**

- No se ahondará en el desarrollo de una metodología para la gerencia de proyectos de desarrollo de software, pero se darán algunas recomendaciones para un mejor entendimiento del tema y un mejor enfoque sistémico.
- No se tratarán los riesgos con impacto positivo (oportunidades) en los proyectos de desarrollo de software.
- No se llevará a cabo el análisis cuantitativo (con simulaciones, uso de la dinámica de sistemas, etc.) de la gerencia de riesgos, pero estamos convencidos de su importancia en el análisis de los riesgos y en el aumento de la certidumbre en la información que se tiene de los valores (impacto, probabilidad) asignados a los diversos riesgos identificados.
- La base de conocimiento que contiene los causales de riesgos, los riesgos en sí, efectos en los objetivos del proyecto y las funciones de salvaguarda, no es un repositorio definitivo, pues es mejorable en el tiempo, teniendo como principal fuente de información la experiencia.

## 1.4 METODOLOGIA.

Para la realización de la presente investigación se ha utilizado el enfoque de sistemas y el proceso metodológico de la investigación científica, la cual está constituida de las siguientes etapas:

1. Descubrir el problema global.
2. Documentar y definir con mayor precisión el problema.
3. Proponer una respuesta probable al mismo.
4. Deducir o formular consecuencias de la Hipótesis o Sub-Hipótesis empíricas.
5. Diseñar la verificación de las Hipótesis o el procedimiento concreto a seguir en su prueba.
6. Probar o contrastar con la realidad de la hipótesis a través de sus consecuencias o Sub-Hipótesis empíricas.
7. Establecer las conclusiones, resultado de la investigación.
8. Explicar las conclusiones y generalizar los resultados.

## 1.5 HIPÓTESIS.

La hipótesis a comprobar en la presente tesis se ha definido de la siguiente manera:

*La aplicación de una metodología de gerencia de riesgos en proyectos de desarrollo de software que prevea las amenazas más críticas y las aborde con efectivas salvaguardas, gerenciándolas con las prioridades indicadas y generando una base de conocimiento, mejorará las oportunidades de éxito de los proyectos y la satisfacción de sus clientes, por estar orientada a la protección de los componentes críticos y a la generación de aprendizaje retroalimentado por los resultados de la aplicación de las mencionadas salvaguardas, cuya base de principio se presentan en el presente trabajo.*

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 GERENCIA DE PROYECTOS Y RIESGO.

El término gerencia de riesgos abarca un número de disciplinas diversas. La gente ha estado tratando la gerencia de riesgos en los campos de la estadística, economía, psicología, ciencias sociales, biología, ingeniería, toxicología, análisis de los sistemas, investigación de operaciones y teoría de la decisión, por nombrar a algunos<sup>12</sup>.

Las organizaciones en el mundo actual, se están viendo obligadas a estandarizar y emplear las mejores prácticas, en la ejecución de sus procesos y sus proyectos, con el fin de agregar valor a sus procesos y aumentar la probabilidad de éxito en sus proyectos.

Existen organizaciones y profesionales, que están interesados en el desarrollo, estandarización y unificación de las mejores prácticas, en cuanto a la gerencia de proyectos y en particular la gerencia de riesgos, como uno de los principales factores críticos para el éxito de los proyectos.

Así mismo, la gerencia de proyectos es una disciplina aceptada por organizaciones a nivel mundial y la tendencia de la misma es integrar el conocimiento probado y prácticas tradicionales que se aplican ampliamente.

<sup>12</sup> Fuente <http://www.sei.cmu.edu/organization/programs/sepm/risk/>

Organizaciones impulsadoras como el PMI (Project Management Institute), han llevado a cabo grandes avances al respecto, siendo ya el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) un estándar aceptado por la ANSI<sup>13</sup>, en cuanto al tema de gerencia de proyectos. Existen otras organizaciones con objetivos similares, las cuales se harán referencia en la bibliografía.

### 2.1.1 GERENCIA DE PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

La gerencia de proyectos de desarrollo de software, es un proceso difícil, complejo y muchas veces desalentador. Las historias de grandes fracasos abundan, las desviaciones en tiempo, costo y funcionalidad parecen ser la norma, estando estos factores de medida del rendimiento por debajo – generalmente hablando – que en otras áreas como construcción, ingeniería e investigación - desarrollo<sup>14</sup>.

Los proyectos de desarrollo de software están así, rodeados por una percepción y reputación negativa entre la comunidad de usuarios y por el mito, entre muchos profesionales del área, que la velocidad con que deben ser encarados no admite planificación y control a fondo y que el ejercicio de las funciones formales de la gerencia de proyectos es un lujo que no se pueden dar<sup>15</sup>. Otra percepción entre la comunidad de usuarios, ejecutivos y otros stakeholders<sup>16</sup> es que “cuestan el doble y duran el triple de lo previsto”, por lo que no es de extrañar las dificultades de lograr el compromiso de un ejecutivo como sponsor<sup>17</sup> o auspiciador y la participación activa de los usuarios, ambos factores críticos para el éxito de un proyecto<sup>18</sup>. Pero los proyectos de desarrollo de software si pueden ser exitosos.

Los estudios particulares realizados por grandes empresas (como Standish Group), arrojan claramente, una correlación directa entre el éxito de los proyectos con el uso de métodos más modernos en la construcción del software en sí, como con la aplicación de metodologías de gerencia de proyectos, gerencia de riesgos y la

<sup>13</sup> ANSI: American National Standard Institute

<sup>14</sup> Fuente: Porque fallan los proyectos de TI - PMP Adolfo Olivo Valverde (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas - Venezuela 8 Jul 2002 )

<sup>15</sup> Fuente: Porque fallan los proyectos de TI - PMP Adolfo Olivo Valverde (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas - Venezuela 8 Jul 2002 )

<sup>16</sup> Stakeholders: Son individuos y organizaciones que están activamente involucrados con el proyecto

<sup>17</sup> Sponsor: Persona o grupo de personas, dentro o fuera de la organización ejecutora, que proveen los recursos financieros, en efectivo o en especie, para el proyecto.

<sup>18</sup> Fuente: Porque fallan los proyectos de TI - PMP Adolfo Olivo Valverde (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas - Venezuela 8 Jul. 2002 )

aplicación de “mejores prácticas”, lo que nos está haciendo ver, que hay una mejora creciente en el rendimiento de estos proyectos<sup>19</sup>.

La gerencia de proyectos tiene que ver con el mejor uso de los recursos disponibles y cada ejecutivo en cada negocio en el mundo está preocupado acerca de este tema, ya sea que sus recursos sean financieros, medioambientales o laborales. Todo el mundo está preocupado en hacer que los recursos sean usados de la manera más eficientemente posible, pero es la eficiencia en la gerencia de proyectos la manera de lograrlo.

Los ejecutivos que ya tomaron la decisión siguen invirtiendo en el impulso de una cultura de gerencia de proyectos porque han reconocido que sus empresas ganan, entre otros:

**Ventajas Estratégicas.** Como disciplina profesional, la gerencia de proyectos está madurando. En una época, tuvo un enfoque más bien técnico, pero ahora está impulsado por buscar mejoras en el ROI (Retorno de la Inversión). Tiene que ver con entender las implicancias de las acciones y el tomar decisiones sabias.

**Baja rotación de personal.** Si la gente siente que su energía está siendo usada para algo que vale la pena, ellos estarán más interesados en el negocio principal de la organización. Esto significa que habrá menos re-trabajo, un mejor clima laboral y un mayor énfasis en la mejora, en lugar de simplemente mantenerse a flote en el trabajo.

**Reputación.** La capacidad de manejar mejor los proyectos añade valor y credibilidad. Cuando la organización mantiene control y mejora sus operaciones – que quiere decir que entrega lo que promete, en el momento solicitado y a un precio adecuado— atraerá más clientes y reclutará al mejor talento.

## 2.1.2 GERENCIA DE RIESGOS.

La gerencia de riesgos es actualmente una disciplina reconocida por las organizaciones, pero todavía no ha llegado a su desarrollo total, sigue desarrollándose, es decir hay un número amplio de organizaciones que están

<sup>19</sup> Fuente. Porque fallan los proyectos de TI - PMP Adolfo Olivo Valverde (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas - Venezuela 8 Jul 2002 )

buscando introducir los procesos de gestión de riesgos para obtener los beneficios esperados<sup>20</sup>.

La gerencia de riesgos tiene su propio lenguaje, técnicas, herramientas y su uso está extendido en muchos países, en todos los sectores de la industria, en todas las fases del ciclo de vida del proyecto y muy difundido por los gobiernos de los países desarrollados. Su aplicación es variable, escalable, fácilmente personalizable o modificable<sup>21</sup>.

Actualmente (a nivel mundial) la gerencia de riesgos cuenta con una infraestructura base académica ya existente<sup>22</sup>:

Los cuerpos Profesionales:

- EL PMI® Riesgo SIG.
- SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI).
- EI INCOSE RMWG.
- EI APM Riesgo SIG (REINO UNIDO).
- Institute of Risk Management (REINO UNIDO).

### **Definición de Gerencia de Riesgos:**

La gerencia de riesgos, es el proceso sistemático para identificar, analizar, responder al riesgo y controlar el riesgo del proyecto; incluye maximizar la probabilidad y consecuencias de eventos positivos, así como también minimizar la probabilidad y consecuencias de eventos adversos a los objetivos del proyecto.

***PMBOK-PMI***

---

<sup>20</sup> Fuente: Risk management best practice & future developments Dr David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct 2003 )

<sup>21</sup> Fuente: Risk management best practice & future developments Dr David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct 2003 )

<sup>22</sup> Fuente: Risk management best practice & future developments Dr David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct 2003 )



### 2.1.2.1 LA ANTÍTESIS DE LA GERENCIA DE RIESGOS: APAGANDO INCENDIOS<sup>23</sup>.

*Cuando se implementa un programa de gerencia de riesgos en proyectos, puede ser útil tomar en cuenta el opuesto a lo que debería de conseguirse, un tipo de gerencia muy difundido es al que le llamamos “apagando incendios”. Los gerentes que se destacan por este tipo de comportamiento generalmente no son proactivos. De hecho, un “buen” bombero está tan involucrado en apagar el último incendio, que tiene que dejar que el siguiente queme hasta un punto que casi no tiene remedio. Luego esta persona se le considera un héroe por sacar ese último problema “fuera del fuego”. Es una situación gana-gana para ellos: si fallan, no se les puede echar la culpa por no haber podido resolver un problema irresoluble. Lamentablemente, este tipo de comportamiento, en la gerencia de proyectos, es muy fácil de encontrar y además de reforzar.*

*En contraste, la gerencia de riesgos es un tema diferente. El gerente de riesgos obtiene la satisfacción y recompensas mediante la prevención de que ocurran incendios. Es un trabajo metódico, escondido, no debe haber el deseo de protagonizar como en una película de acción.*

*Es muy fácil de ver a los que hacen el papel de bomberos como héroes y de premiar ese tipo de comportamiento y por lo tanto reforzarlo. El apagar incendios está estrechamente conectado con los sistemas corporativos de motivación y recompensa y con la cultura de emergencia que tienen las organizaciones.*

*Para los gerentes japoneses, sin embargo “la crisis es una evidencia del fracaso”. Lo que esto quiere decir, es que en la implementación de un programa de gerencia de riesgos, usted debe ser sensible y estar dispuesto a confrontar comportamientos reactivos y las motivaciones que ponen en peligro la gerencia proactiva de riesgos.*

*Es realmente una pena que el tipo mayoritario de comportamiento sea así ya que ello hace gastar la mayor parte del tiempo resolviendo problemas y no previniéndolos, limpiando áreas potencialmente peligrosas, capacitando y planificando que hacer en caso ocurran amagos de “incendios”.*

<sup>23</sup> Fuente: Traducido por Félix Valdez, PMP del libro Proactive Risk Management Controlling Uncertainty in Project Development Smith, Preston. 2002

## 2.2 DEFINICIONES.

### 2.2.1 DEFINICIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO CORPORATIVO (PEC).

La Planificación Estratégica es el proceso por el cual los Gerentes ordenan sus objetivos y sus acciones en el tiempo. No es un dominio de la alta gerencia, sino un proceso de comunicación y de determinación de decisiones en el cual intervienen todos los niveles estratégicos de la empresa<sup>24</sup>.

Toda empresa diseña planes estratégicos para el logro de sus objetivos y metas planteadas, estos planes pueden ser a corto, mediano y largo plazo, según la amplitud y magnitud de la empresa.

La Planificación Estratégica constituye un sistema gerencial que desplaza el énfasis en el "qué lograr" (objetivos) al "qué hacer" (estrategias). Con la Planificación Estratégica se busca concentrarse en aquellos objetivos factibles de lograr y en qué negocio o área competir, en correspondencia con las oportunidades y amenazas que ofrece el entorno.

La esencia de la planeación estratégica consiste en la identificación sistemática de las oportunidades y peligros que surgen en el futuro, los cuales combinados con otros datos importantes proporcionan la base para que una empresa tome mejores decisiones en el presente para explotar las oportunidades y evitar los peligros. La planeación estratégica es un proceso que se inicia con el establecimiento de metas organizacionales, define estrategias y políticas para lograr estas metas y desarrolla planes detallados para asegurar la implantación de las estrategias y así obtener los fines buscados.

También debería entenderse como un proceso continuo, especialmente en cuanto a la formulación de estrategias ya que los cambios en el ambiente del negocio son continuos. La idea no es que los planes deberían cambiarse a diario, sino que la planeación debe efectuarse en forma continua y ser apoyada por acciones apropiadas cuando sea necesario.

---

<sup>24</sup> Fuente: [http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongei/ongei2.asp](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/ongei2.asp) (Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático – Perú )

## **El Plan Estratégico contiene:**

### **Misión de la organización:**

Este componente intenta responder las preguntas ¿Para qué existe la empresa? ¿Cuál es su razón de ser? Esto es, el propósito esencial, el área de actividades en que se mueve y en que quiere, debe o puede estar la empresa dentro del medio. Esta es en gran parte una formulación filosófica y el resultado de una serie histórica de acciones, comportamientos y valores compartidos dentro de la empresa.

### **Visión de la organización:**

La visión es un conjunto de ideas claras, que proveen el marco de referencia de lo que la empresa requiere ser en el futuro. La visión no se expresa en términos numéricos, la define la alta dirección de la empresa, pero también puede ser compartida. Debe ser amplia e inspiradora, conocida por todos e integrar al equipo gerencial a su alrededor. Requiere de líderes para su definición y para su cabal realización.

### **Objetivos de la organización:**

Los objetivos son el resultado anhelado llevado a cabo en orden, que permanecen en una organización viable; los cuales son el cumplimiento de su misión. El objetivo puede ser visto como un lineamiento futuro o como un perfeccionamiento de la misión de la organización.

No existe una clasificación estándar de objetivos o de la cantidad de los mismos que debería tener una empresa. Peter Drucker señala "que los objetivos son necesarios para cada área de negocio cuyo desempeño y resultado directamente afectan la supervivencia y prosperidad de la empresa".

### **Estrategias de la organización:**

Es la determinación de los propósitos fundamentales a largo plazo y la adopción de los cursos de acción y distribución de los recursos necesarios para llevar adelante estos propósitos.

### 2.2.2 Definición del Plan Estratégico de Sistema de Información (PESI).

En una Institución con una adecuada gerencia, la planificación juega un rol muy importante. La necesidad de agilizar sus operaciones y obtener la información necesaria nos lleva a utilizar las Tecnologías de Información. El objeto de negocios en un Plan Estratégico contempla definir la misión, políticas, objetivos, estrategias, funciones y organización de la institución, las cuales están orientadas a reducir costos y obtener ventaja competitiva<sup>25</sup>.

Así, para el logro de los objetivos corporativos, todas las actividades de la institución deben estar orientadas al cumplimiento de los mismos. Por lo tanto el Plan de Sistemas de Información, es el esquema de desarrollo de sistemas de información a través del cual se planifica y se racionaliza la asignación de recursos informáticos (software, hardware y comunicaciones), con la finalidad de satisfacer las necesidades de información de la institución en un período determinado<sup>26</sup>.

El Plan de Sistemas de Información, al igual que los planes de las demás direcciones, debe estar alineado al Plan Estratégico Corporativo con la finalidad de asegurarse que coadyuve al logro de los objetivos institucionales, de manera que la organización logre ventajas competitivas.

Con la finalidad de que el Plan de Sistemas de Información coadyuve al logro de los objetivos corporativos, es necesario en primer lugar definir la misión del área de informática, es decir, cuál es la razón de ser de esta oficina en la institución, sus objetivos programados a corto y mediano plazo y las estrategias en tecnologías a tomar, con el propósito de alinear sus actividades al logro de los objetivos del Plan Estratégico Institucional<sup>27</sup>.

<sup>25</sup> Fuente: [http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongei/ongei2.asp](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/ongei2.asp) (Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático – Perú )

<sup>26</sup> Fuente. [http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongei/ongei2.asp](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/ongei2.asp) (Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático – Perú )

<sup>27</sup> Fuente: [http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongei/ongei2.asp](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/ongei2.asp) (Oficina Nacional de Gobierno Electronico e Informático - Perú.)

### 2.2.3 ORIGEN DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

El origen de los proyectos de desarrollo de software, visto del punto de vista general, se inicia con la Planificación Estratégica de una organización, seguida de el desarrollo de un plan de sistemas de información, a partir del cual, se procede a identificar los subsistemas de información que han de desarrollarse en la institución, de manera que ésta logre cumplir con sus objetivos programados<sup>28</sup>.

En la siguiente figura se muestra un diagrama general del origen de los proyectos en las organizaciones, los cuales contienen en la mayoría de casos subproyectos de desarrollo de software.

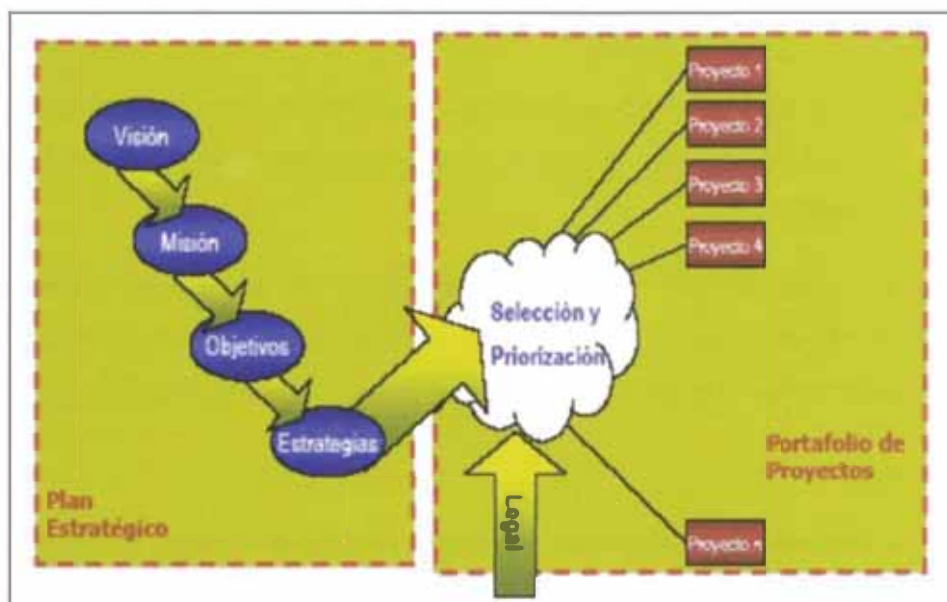


Figura 1: Origen de los Proyectos de Desarrollo de Software<sup>29</sup>

### 2.2.4 DEFINICIÓN DE PROYECTO.

“Si para poder explicar una iniciativa compleja o una necesidad, se requiere del uso de Diagramas que indiquen los diferentes pasos que deben realizarse para lograr un objetivo, mostrando cuales deben hacerse consecutivamente o en paralelo, o bien mostrando graficas de tiempo que determinen cuando se debe de comenzar y terminar cada paso, entonces se han topado con un Proyecto”

***Cadena Crítica- ELIYAHU M. GOLDRATT***

<sup>28</sup> Fuente. [http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongei/ongei2.asp](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/ongei2.asp) (Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático - Perú.)

<sup>29</sup> Fuente Presentación PMP Victor Anyosa Soca (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct 2003 )

“Esfuerzo temporal emprendido para crear un producto o servicio único. Temporal porque tiene un Inicio y Final definido y Único porque el producto o servicio se diferencia de los demás productos o servicios”.

***PMBOK-PMI***

Cualquier esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio único que tiene un plan y productos a entregar, sujeto a restricciones de compromisos de tiempo, requerimientos de recursos y limitaciones de presupuesto y que puede ser definido por una serie de actividades concurrentes.

***LOS AUTORES.***

### **2.2.5 DEFINICIÓN DE LA GERENCIA DE PROYECTOS.**

- “Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para atender los requerimientos del proyecto”.

***PMBOK-PMI.***

- “Proactividad inteligente en el Planeamiento y el Control para: Identificar y minimizar Riesgos buscando cumplir el Alcance acordado, en el menor Plazo, con el menor Costo posible y con la mayor satisfacción de los Participantes”

***MSCONSULTORES.***

- La gerencia de proyectos es una disciplina sistémica cuya responsabilidad es cumplir con los objetivos del proyecto (alcance, tiempo, costo, alcance), para ello se tiene que manejar y equilibrar diversas variables endógenas y exógenas que influyen sobre el proyecto. La gerencia de proyectos se organiza en un conjunto de procesos que interactúan y se integran entre sí, en el marco de fases denominado ciclo de vida del proyecto, que apunta a una finalidad común. En estos procesos se aplican conocimientos, experiencias, habilidades, herramientas, técnicas y diferentes perspectivas para atender los requerimientos del proyecto. Estos procesos producen orden a través de la información oportuna y necesaria para el inicio, la planificación, la ejecución y el control durante todo el ciclo de vida del proyecto.

***LOS AUTORES.***

## 2.2.6 WORK BREAKDOWN STRUCTURE (WBS).

*La Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS) es una herramienta para una eficaz gerencia del proyecto<sup>30</sup>.*

### **Concepto.**

- Los gerentes de proyectos exitosos usan herramientas de planificación para definir adecuadamente los objetivos del proyecto con el fin de gerenciarlos adecuadamente.
- La Estructura de Descomposición del Trabajo (Work Breakdown Structure – WBS) provee la base para definir el trabajo del proyecto y relacionarlo con los objetivos, estableciendo la estructura para gerenciar el trabajo hasta su terminación.
- El WBS se usa en los proyectos para poder definir:

El trabajo del proyecto en términos de entregables y descomponerlos en componentes.

También puede usarse el ciclo de vida del proyecto para descomponerlo.

- Según PMI, el WBS es la base para establecer:
    - Todos los esfuerzos / costos necesarios para los procesos que permitirán crear los entregables.
- La responsabilidad de la ejecución y la coordinación del trabajo.

Los proyectos internos pueden generar inputs para otros proyectos, personas u organizaciones dentro de la empresa. Tanto para proyectos internos como externos, es necesario preparar WBS.

El desarrollo del WBS se debe ejecutar inmediatamente después de haber definido el alcance inicial del proyecto.

---

<sup>30</sup> Fuente Traducido por PMP Félix Valdez, del libro Practice Standard for Work Breakdown Structures, PMI. 2002.



**Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS)**

Un WBS es la agrupación orientada a entregables de los elementos del proyecto que organiza y define el total de los alcances del proyecto. Cada nivel descendiente representa una definición más detallada del trabajo del proyecto. (Project Management Institute 2000).

En la siguiente figura se presenta en forma general la estructura de descomposición del trabajo (WBS).



Figura 2. Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS).

En la figura 3 se presenta un ejemplo de WBS para proyectos de desarrollo de software.

Los Elementos del WBS ayudan a los involucrados a desarrollar una visión clara del producto final del proyecto y de los procesos requeridos para su creación.

Los niveles ayudan a enfocar la comunicación con los stakeholders (involucrados o comunidad de interesados) y a identificar las responsabilidades para los paquetes de trabajo y a gerenciar y controlar el proyecto.

Los niveles superiores del WBS representan los principales entregables o en algunos casos las fases del proyecto. Estos niveles proveen un punto para



recolectar información sobre el desempeño del proyecto. Los contenidos dependen del tipo del proyecto.

Es importante aclarar las “etiquetas” de los elementos de los WBS para evitar confusiones. Los niveles inferiores es donde se llevará a cabo el control del alcance, costo y cronograma.

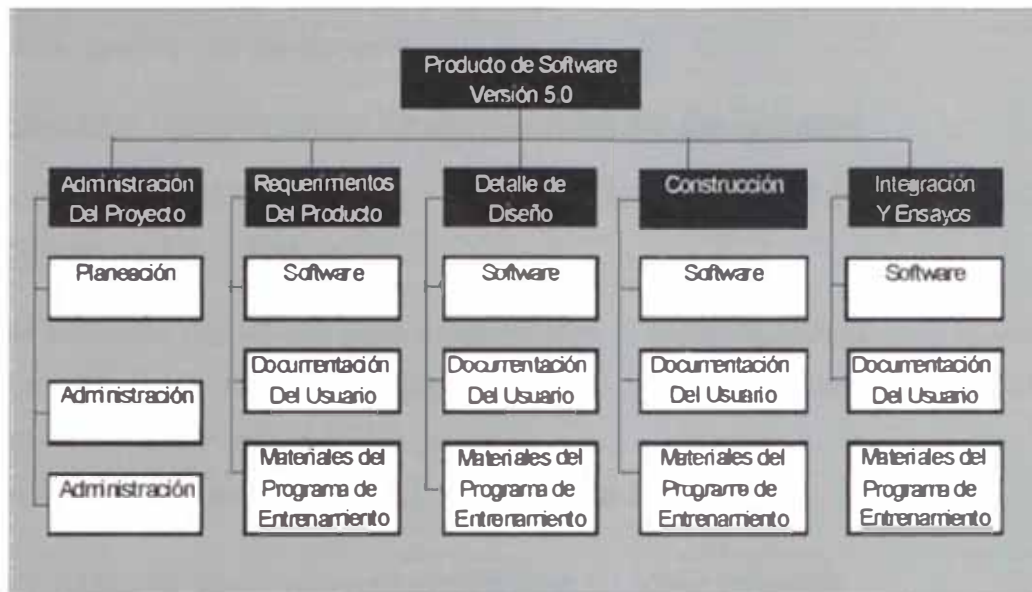


Figura 3: Ejemplo de una Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS)

### **Entregables.**

El PMBOK 2000 los define como:

Cualquier salida o resultado tangible y verificable que debe ser producido para completar un proyecto o parte de un proyecto.

Un *Paquete de Trabajo* es el entregable del nivel mas bajo del WBS y se usa este término cuando se asigna dicho trabajo a otro gerente de proyectos para la planificación detallada y ejecución.

### **WBS y la Gerencia de Proyectos.**

El WBS ayuda a una gerencia de proyectos efectiva:

- Separando los entregables en componentes para asegurar que el plan del proyecto cuadre con el alcance del proyecto y los objetivos del mismo.

- Ayudando a una descomposición en componentes más simples, proveyendo un método para atacar proyectos complejos.
- Apoyando la planificación y asignación de responsabilidades.
- Ayudando a determinar los requerimientos de recursos (habilidades, características, etc).
- Permitiendo el seguimiento de la asignación de recursos, a estimación de costos, gastos y de desempeño.

### **¿Por qué usar una Estructura de Descomposición del Trabajo?**

La Guía para el PMBOK indica que el WBS es la salida del proceso de Definición de Alcances, que lo define como:

- Los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y solamente el trabajo requerido, para completar el proyecto de manera exitosa (PMBOK 2000)
- Basándonos en dicha definición, el WBS tiene 2 objetivos:
  - Asegurar que el proyecto incluirá todo el trabajo requerido
  - Asegurar que el proyecto no incluya trabajo innecesario.

El PMBOK, edición 2000, ilustra cómo el plan del proyecto está apoyado en el WBS. El WBS es una entrada para cuatro procesos principales y un proceso facilitador:

- Definición de actividades.
- Planificación de recursos.
- Estimación de Costos.
- Presupuesto de Costos.
- Planificación de la Gerencia de Riesgos.

En la figura siguiente se muestra al WBS como la base para:

- Una planificación Integrada y coordinada a través de las nueve áreas de conocimiento y de los cinco grupos de procesos.

- Reporte de desempeño, ayudando a organizar los procesos para el monitoreo, así como las métricas para controlar los costos y el cronograma asociados con el trabajo.
- Control de cambios, permitiendo identificar puntos de control que sirven para facilitar la comunicación y controlar los alcances, la calidad, los temas técnicos, el cronograma y los costos.
- Gerencia del alcance del producto, ya que ayuda a conceptualizar y definir los detalles del producto.

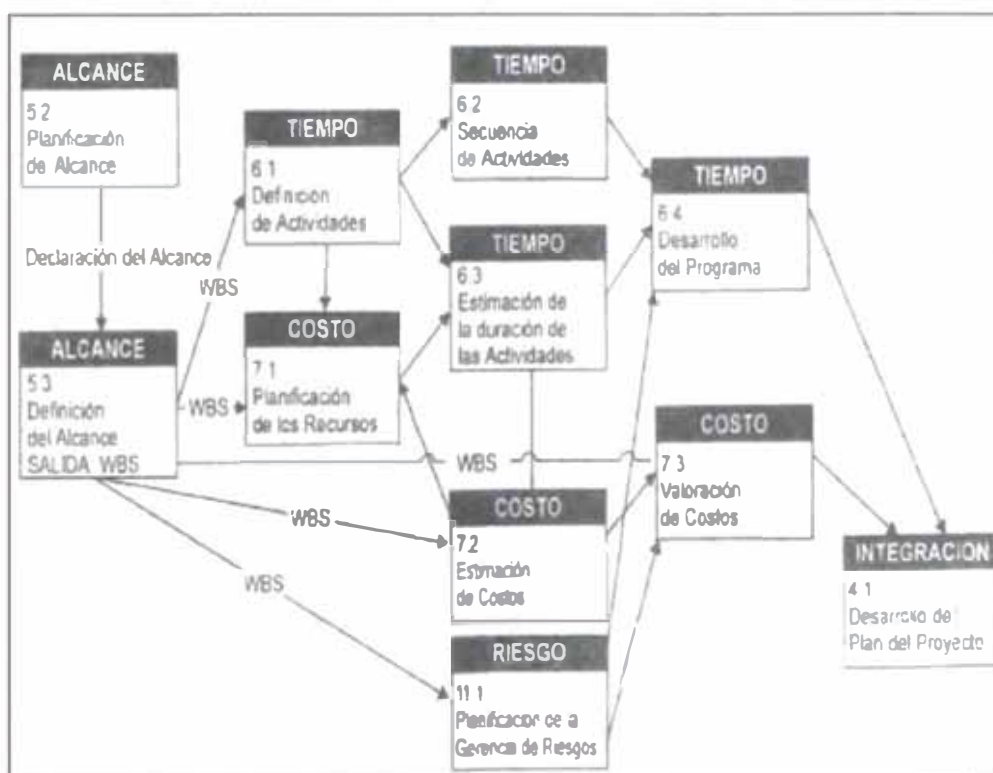


Figura 4: Importancia del WBS para un adecuado desarrollo del Plan del Proyecto<sup>31</sup>.

### Riesgos en el Proyecto y el WBS.

- Si el proyecto tiene factores de alto riesgo, se recomienda desarrollar un WBS más detallado.
- La descomposición del WBS puede ayudar a identificar mejor los riesgos del proyecto.

<sup>31</sup> Fuente. Practice Standard for Work Breakdown Structures ,PMI. 2002

- Debido a que los riesgos pueden impactar a cualquier elemento del WBS, se recomienda realizar el análisis de los impactos a todos los elementos del WBS.
- Esto permitirá aislar los riesgos, permitiendo un enfoque más efectivo a la gerencia de riesgos.
- Las áreas de alto riesgo pueden requerir una mayor definición y estudio de los supuestos a un nivel controlable.
- Los entregables de contingencias (aceptación activa del riesgo) deben también incluirse en el WBS.

### **La relación entre el Riesgo del Proyecto y el WBS.**

Cuando se estudia los riesgos se debe considerar los siguientes puntos para cada elemento del WBS:

- ¿Todos los entregables están completa y claramente definidos?
- ¿La calidad del trabajo se evaluará mediante pruebas e inspecciones?
- ¿Cuan cambiante será el entregable?
- ¿La tecnología está cambiando más rápido que lo que el proyecto puede lograr?
- ¿Se han verificado las capacidades de materiales, talleres, recursos internos y proveedores potenciales?
- ¿Se espera tener muchos sub-contratos?
- ¿La gerencia está apoyando el proyecto?
- ¿Se han definido y aprobado los requerimientos?
- ¿Se ha definido y aprobado un proceso formal para manejar los cambios?
- ¿Se han definido las métricas para medir como se medirán los entregables?
- ¿Se han identificado los requerimientos de los recursos para desarrollar los entregables del proyecto?
- ¿Se han identificado otros riesgos como: aceptación por los stakeholders, relaciones públicas, aprobación de la gerencia, entendimiento por parte del equipo del proyecto y oposición al proyecto?
- ¿Se ha definido e implementado un plan de comunicaciones (interno y externo)?
- ¿Se han identificado y monitoreado las dependencias con terceros?

- ¿Existen proveedores o expertos alternativos para los productos o servicios requeridos?

### 2.2.7 RISK BREAKDOWN STRUCTURE (RBS).

*La estructura de descomposición de riesgo (RBS) es una herramienta para una eficaz gerencia de riesgo<sup>32</sup>.*

A partir de la descomposición del proyecto se puede establecer una estructura de descomposición del riesgo. A menudo la identificación de riesgos no produce nada más que una lista larga de riesgos que pueden ser difíciles de entender o manejar. La lista puede priorizarse para determinar qué riesgos deben dirigirse primero, pero esto no proporciona ninguna visión en la estructura del proyecto.

La valoración cualitativa tradicional no puede indicar esas áreas del proyecto que requiere la atención especial.

La mejor manera de tratar con una cantidad grande de datos es estructurar la información para ayudar la comprensión. Para la dirección de riesgo, esto puede lograrse con una Estructura de descomposición de Riesgo (RBS) - una estructuración jerárquica de riesgos en el proyecto.

Así como la Estructura de descomposición de trabajo (WBS) puede ser la herramienta principal del gerente del proyecto, debido a que define los alcances y el trabajo, el RBS puede ayudar a entender la distribución de riesgo en un proyecto, ayudando a la dirección eficaz del mismo.

La Estructura de descomposición de Riesgo tiene un gran potencial, para volverse en una valiosa herramienta, ayudando al gerente del proyecto a entender y manejar los riesgos de su proyecto. A continuación se presenta un gráfico donde se aprecia una estructura del RBS para el desarrollo de software.

<sup>32</sup> Fuente. The Risk Breakdown Structure (RBS) as an aid to effective risk management, PMP, Dr David Hillson, 2002

NIVEL 0	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
RBS	Ingeniería del producto	Requerimientos	Estabilidad
			Completo
			... etc.
		Diseño	Fundamentalidad
			Interfaoes
	... etc.		
	Desarrollo y pruebas unitarias	Pruebas	
		Implementación	
	... etc.		
	Pruebas de Integración	Entorno	
		Producto	
	... etc.		
	Especialidades de Ingeniería	Mantenimiento	
		Seguridad	
		... etc.	
		Control del proceso	
Entorno de desarrollo	Proceso de desarrollo	Control del producto	
		... etc.	
		Capacidad	
	Sistema de desarrollo	Soporte del sistema	
		... etc.	
	Procesos de Gerencia	Planificación	
		Organización del proyecto	
	... etc.		
Métodos	Aseguramiento de la calidad		
	Administración de la configuración		
	... etc.		

Figura 5: RBS para el Desarrollo de Software<sup>33</sup>

### Introducción a la Estructura de Descomposición de Riesgo (RBS)

El proceso de gerencia de riesgo apunta a identificar y evaluar los riesgos para permitir ser entendidos claramente y luego ser manejados eficazmente.

Para entender qué áreas del proyecto podrían requerir la atención especial, es útil una manera simple de describir la estructura de descomposición de riesgo del proyecto.

Debe organizarse los datos de riesgos y estructurarse, para proporcionar una presentación normal de riesgos del proyecto que facilite la comprensión, la comunicación y la dirección.

Una solución buena al problema de la estructuración para la dirección de riesgo, es adoptar el acercamiento jerárquico usado en el WBS, con los tantos niveles como

<sup>33</sup> Fuente: The Risk Breakdown Structure (RBS) as an aid to effective risk management, PMP, Dr David Hillson, 2002

se exige, para proporcionar el entendimiento necesario de exposición de riesgo, para permitir la dirección eficaz. Semejante estructura jerárquica de fuentes de riesgo es conocida como una Estructura de descomposición de Riesgo (RBS). Siguiendo el modelo de la definición de WBS, el RBS se define aquí como "Una fuente-orientada agrupando los riesgos del proyecto que organizan y definen la exposición del riesgo total del proyecto. Cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada de fuentes de riesgo del proyecto". El RBS es por consiguiente una estructura jerárquica de fuentes de riesgo potenciales.

Cada una de las estructuras de RBS son diferentes en las diversas áreas de aplicación o en los proyectos de los diversos sectores e industrias. Es por consiguiente necesario para cualquier organización que desea adoptar el RBS como una ayuda a su dirección de riesgo, desarrollar su propio RBS a medida.

## 2.2.8 DEFINICIÓN DE VARIABLES DE LA GERENCIA DE RIESGOS.

Las siguientes variables constituyen la base de la gerencia de riesgos en proyectos de desarrollo de software:

- Componentes a proteger.
- Probabilidad de ocurrencia.
- Impacto.
- Riesgos.
  - Riesgo intrínseco.
  - Riesgo efectivo.
  - Riesgo residual.
- Funciones de Salvaguarda.
- Disminución de la probabilidad.
- Disminución del impacto
- Grado de implantación.

En la siguiente figura se muestra cada uno de ellos y las relaciones que existen entre los mismos.





Figura 6: Variables de la Gerencia de Riesgos.

Un concepto muy importante a definir es el de *umbral*, podemos definirlo como el límite o el rango de valores permisibles o aceptables de la magnitud del riesgo, dependiendo del contexto donde se este desarrollando el proyecto de software. Los riesgos que se encuentran por encima del umbral son considerados peligrosos o riesgos a analizar.

### **EXPLICACIÓN DE CADA VARIABLE:**

#### **Componentes a proteger.**

Son los recursos y aspectos del Proyecto de desarrollo de software o relacionados con éste, necesarios para que el proyecto emprendido por la organización se desarrolle correctamente y alcance sus objetivos propuestos.

Podemos definirlos también, como aquellas partes que integran el proyecto de desarrollo de software, que nos preocupa su estado o situación, ya que de ellas va a depender su éxito o fracaso. Estas partes pueden ser desde lo más general, tenemos así las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos, hasta lo más particular, podríamos citar las actividades críticas del proyecto o la parte tecnológica.



El valor del componente podría estar ligado a variables como: Costo del componente, tiempo que demanda su desarrollo, etc. Para mayor detalle ver sección 3.2.6.

### **Probabilidad de ocurrencia (P).**

Puede considerarse como la potencialidad o cercanía previsible de la materialización del riesgo en agresión o problema. Aquí podemos evaluar la probabilidad, como la frecuencia de ocurrencia del riesgo sobre el componente correspondiente a proteger.

### **Impacto (I).**

Se define como la consecuencia negativa o daño producido al Proyecto, como resultado de la agresión por parte del riesgo.

El Impacto, visto como característica del componente, permite apreciar la 'gravedad' de la consecuencia generada por la agresión provocada por el riesgo.

### **Riesgos o amenazas (R).**

Todos los proyectos contienen riesgo. Los riesgos se originan entre las interacciones de la incertidumbre con los objetivos<sup>34</sup>. Los Objetivos se definen como aquellas cosas que deben de suceder mientras que las Incertidumbres definen que cosas podrían suceder.

Los Riesgos están en todas partes. Todo Proyecto esta rodeado de riesgos pero solo consideraremos aquellas incertidumbres que es importante tener en cuenta para el control eficiente del Proyecto<sup>35</sup>.

"El riesgo es un evento incierto o condicional que, si ocurre, lleva un efecto positivo o negativo en el objetivo del proyecto" (PMBOK-2000 Ch 11). En términos estrictos, los riesgos pueden ser amenazas u oportunidades, pero para el estudio solo se tratarán las amenazas.

<sup>34</sup> Fuente: Risk management best practice & future developments David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct. 2003 )

<sup>35</sup> Fuente: Risk management best practice & future developments David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Peru 25 Oct. 2003 )

El riesgo se puede definir también como “los eventos que pueden desencadenar un incidente en el desarrollo del proyecto de software, produciendo daños tangibles e intangibles en sus componentes”. Las Amenazas o riesgos se pueden materializar y transformarse en agresiones o problemas.

La probabilidad de ocurrencia y el impacto sobre el componente determinan conjuntamente el Riesgo. La incertidumbre es estimada como “la probabilidad” y “el Impacto” es evaluado contra los objetivos.

El concepto de riesgo está asociado o es sinónimo del término *exposición del riesgo*, aunque este último describe mejor el valor o magnitud del riesgo.

En la siguiente figura se representa o se trata de hacer una analogía de los conceptos de la probabilidad y el impacto.



Figura 7: Analogía del impacto y la probabilidad<sup>36</sup>.

Riesgo intrínseco (RI). Valor del riesgo si no se aplica ninguna respuesta al riesgo (función de salvaguarda)<sup>37</sup>.

---


$$\text{Riesgo intrinseco (RI)} = \text{Impacto (I)} * \text{Probabilidad (P)}$$


---

Riesgo efectivo (RE). Es aquella magnitud del riesgo que resulta de aplicar diversas funciones de salvaguardas como alternativas de respuesta al riesgo y

<sup>36</sup> Fuente Risk management best practice & future developments David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct 2003 )

<sup>37</sup> Fuente: <http://www.csi-map.es/csi/pg5m20.htm> ( MAGERIT)

aquella función de salvaguarda (o conjunto de ellas) que mas reduzca al riesgo es considerada la mas efectiva<sup>38</sup>.

En otras palabras cuando se estima la efectividad de las salvaguardas, el riesgo asociado se considera efectivo.

Involucra conceptos como la *disminución de la probabilidad* (DP en %), la *disminución del impacto* (DI en %) los cuales serán las variables que nos indicarán que tan efectiva es la función de salvaguarda propuesta. Con la inclusión de estas variables surgen la probabilidad efectiva (hasta qué punto la función de salvaguardas a reducido la probabilidad), el impacto efectivo (hasta qué punto la función de salvaguardas a reducido el impacto), estos dos últimos valores son las entradas para poder calcular la efectividad de la salvaguarda (Riesgo efectivo).

La efectividad de la salvaguarda (Riesgo efectivo) que más reduzca la estimación del riesgo y estén debajo de los valores del umbral establecido, es la elegida entre las otras candidatas, esta satisface las expectativas de la gerencia de riesgo, que de aquí en adelante será el foco de control de la gerencia de riesgos dependiendo de la evolución de su situación.

Se estima el riesgo efectivo utilizando la siguiente formula:

$$\text{Riesgo efectivo (RE)} = \text{Impacto efectivo (IE)} * \text{Probabilidad efectiva (PE)}$$

Donde:

Probabilidad efectiva (PE) =  $P \times (1-DP)$

Impacto efectivo (IE) =  $I \times (1-DI)$

P: Probabilidad de ocurrencia

I: Magnitud del Impacto

DP: disminución de la probabilidad. (%)

- DI: disminución del impacto (%)

Riesgo residual. Es aquel riesgo afectado (o disminuido) con la implantación de las funciones de salvaguardas. Estos riesgos son monitoreados constantemente por la

---

<sup>38</sup> Fuente: <http://www.csi.map.es/csi/pg5m20.htm> (MAGERIT)

Gerencia de Riesgos hasta que se les de “de baja” por considerarse que ya no es un peligro para los objetivos del proyecto.

### **Funciones de Salvaguarda.**

Son aquellos mecanismos o acciones alternativas para enfrentar los riesgos, podemos llamarlas también respuesta al riesgo.

### **Disminución de la probabilidad (DP):**

Es la reducción de la probabilidad como consecuencia de la implantación de las funciones de salvaguardas. Esta expresada en porcentaje.

### **Disminución del impacto (DI):**

Es la reducción de la magnitud del impacto como consecuencia de la implantación de las funciones de salvaguardas. Esta expresada en porcentaje.

### **Grado de implantación (GI):**

Esta variable determinará en que porcentaje se esta implantando las funciones de salvaguarda propuestas en el plan de respuesta al riesgo.

### **Ejemplo práctico.**

Para entender los conceptos de las variables en referencia, que son la base de nuestro estudio, ilustraremos un ejemplo.

Un individuo concreto adopta habitualmente salvaguardas elementales (por ejemplo abrigarse si baja la temperatura, lavarse las manos antes de comer o instalarse de forma que se eviten corrientes de aire). Pero ante riesgos mayores necesita realizar un ‘análisis de riesgos’ más profundo, aunque parezca evidente por lo habitual. El análisis de riesgos indica que la probabilidad aumenta al avanzar la epidemia gripal de todos los otoños y que el impacto previsible será una cadena de degradaciones que van desde simples molestias a posibles secuelas importantes de su salud; y desde la pérdida de algún día laborable a graves dificultades para mantener el proyecto que tiene entre manos. Los dos factores, Probabilidad e Impacto permiten

evaluar el riesgo de 'coger' la gripe y sus secuelas. Según la importancia que se dé al riesgo valorado, la persona prepara una batería consecuente de salvaguardas para 'gestionar' ese riesgo (no para anularlo sino mitigarlo, pues no es factible, si no imposible, erradicar la gripe del ambiente o no ir a trabajar varios meses para evitar contagios).

Por tanto, para reducir la probabilidad (la probabilidad de coger la gripe) y como no puede evitar drásticamente los ambientes contagiosos (como el transporte público o el lugar de trabajo), la persona decide vacunarse como salvaguarda preventiva. Así ha disminuido el riesgo, pero no lo ha eliminado: la amenaza suele materializarse como agresión del agente viral en forma de afección gripal.

La vacuna es una salvaguarda que reduce en parte el impacto sobre la salud (la virulencia del ataque), pero el médico consultado (un especialista en 'Análisis y Gestión de Riesgos sanitarios') cree conveniente reducir otros impactos y receta antipiréticos (una salvaguarda no curativa contra agentes virales, pero preventiva contra las secuelas de la gripe) y antibióticos (salvaguarda curativa).

## **2.3 BASES TEÓRICAS DE GERENCIA DE PROYECTOS.**

### **2.3.1 PMBOK (PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE) – PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE).**

El Cuerpo de Conocimiento de Proyectos (PMBOK) es un término inclusivo que describe la suma de los conocimientos dentro de la profesión de administración de proyectos. El PMBOK entero incluye conocimiento probado y prácticas tradicionales que se aplican ampliamente, además del conocimiento e innovaciones de prácticas avanzadas que han visto un uso más limitado.

El propósito primario de esta sección es identificar y describir ese subconjunto del PMBOK que es generalmente aceptado, quiere decir que el conocimiento y las prácticas descritas son aplicables a la mayoría de los proyectos la mayoría de las veces y que hay un consenso amplio sobre su valor y utilidad.

### Gráfico del Proyecto .

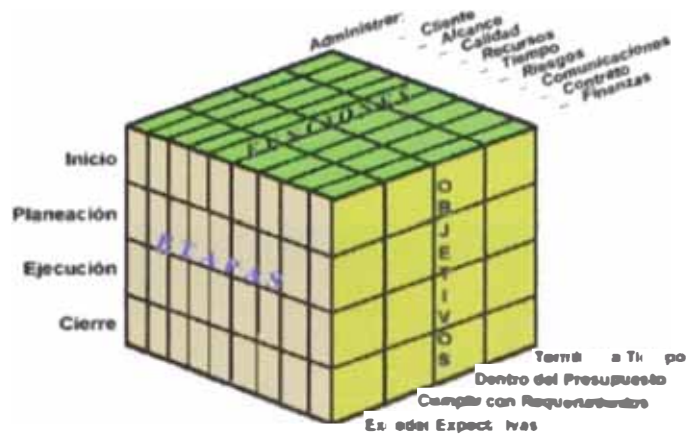


Figura 8: Visión Global PMBOK del PMI –Marcos de referencia.

En la figura anterior, se aprecia de forma global todas las perspectivas o marcos de referencia que propone el PMBOK para la gerencia de Proyectos.

El contenido del PMBOK esta constituido de los siguientes capítulos:

#### Introducción.

Donde se define los elementos claves y provee una vista del resto del documento.

#### El Contexto de la Gerencia de Proyectos.

Describe el ambiente en el cual los proyectos operan. El equipo de gerencia de proyectos debe comprender este contexto más amplio. Los proyectos y la gerencia de proyectos operan en un ambiente más amplio que el del proyecto mismo<sup>39</sup>. El equipo de gerencia de proyectos debe entender este contexto más amplio (administrar día a día la actividades del proyecto es necesario para el éxito de este, pero no suficiente<sup>40</sup>). Los tópicos incluidos aquí son:

- Fases del Proyecto y el Ciclo de Vida del Proyecto.
- Los Involucrados Interesados del Proyecto.
- Influencias Organizacionales.

<sup>39</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

<sup>40</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

- Habilidades Claves de Administración General.
- Influencia Socioeconómicas.

En la siguiente figura se muestran las diversas variables que forman parte del contexto del proyecto y que influyen en el mismo.



Figura 9: Contexto del Proyecto.

### Los Procesos de Gerencia de Proyectos.

Describe una vista generalizada de cómo los procesos de la gerencia de proyectos interactúan comúnmente<sup>41</sup>. Entender estas interacciones es fundamental para entender la Gestión del Proyecto.

Este conjunto de procesos nos dan una idea lógica de como gerenciar los proyectos y como los diferentes procesos de la gerencia de proyectos interactúan entre si.

En las tres figuras siguientes se presentan los procesos de la gerencia de proyectos vistos de una manera lógica y cronológica, además de su traslape durante las fases del ciclo de vida del proyecto.

<sup>41</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).



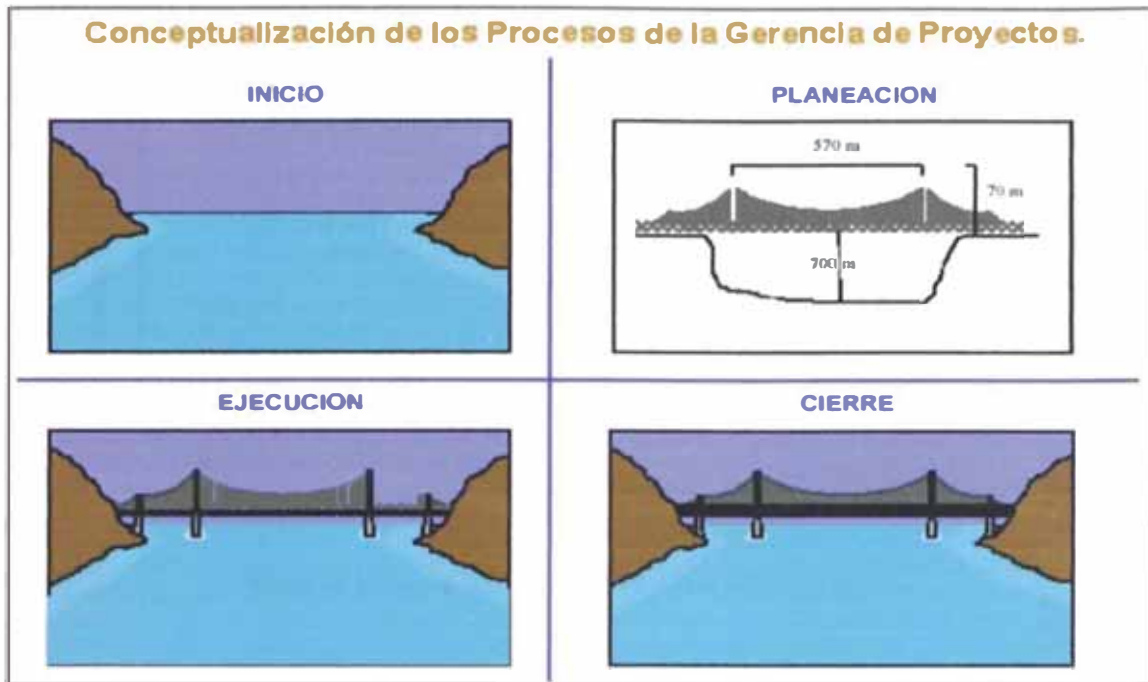


Figura 10: Conceptualización de los procesos de la gerencia de proyectos.

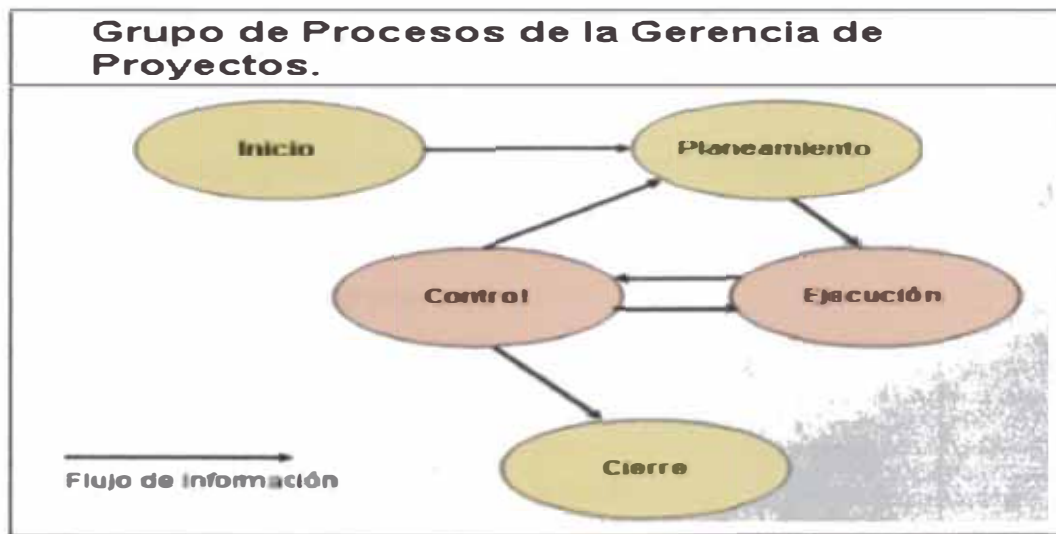


Figura 11 Grupo de procesos de la gerencia de proyectos<sup>42</sup>.

<sup>42</sup> Fuente: Exposición Gestión de Proyectos TI Ing. Miguel Tejada Malaspina.



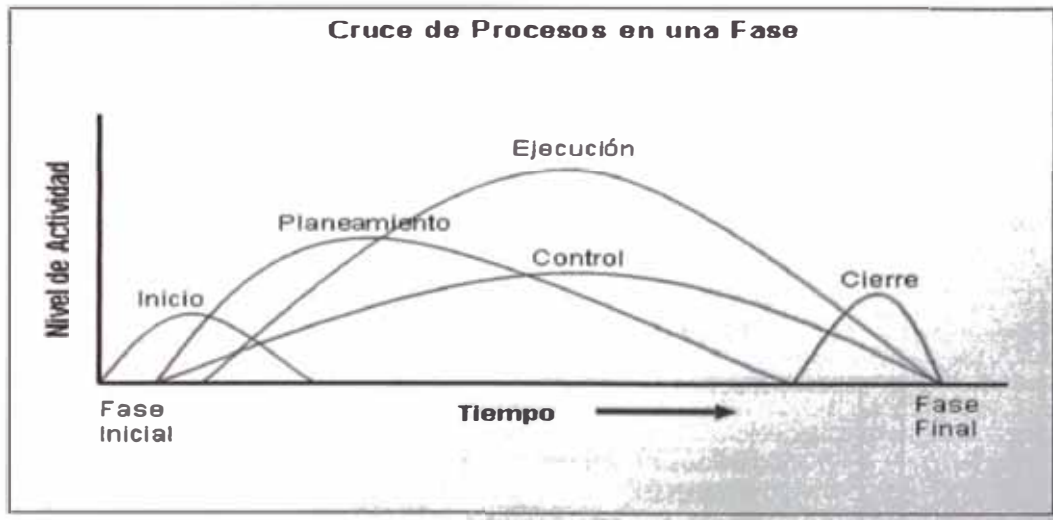


Figura 12: traslape de procesos durante el ciclo de vida del proyecto<sup>43</sup>.

Estos cinco grupos de procesos, tienen como fuentes de información a las áreas de conocimientos. Cada subproceso se describirá en la sección de áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos.

### Iniciales

Reconocer que el proyecto (o fase) debe comenzar y comprometerse a ello<sup>44</sup>.

- La inicialización es comprometer a la organización a ejecutar la siguiente fase del proyecto o el inicio del proyecto.

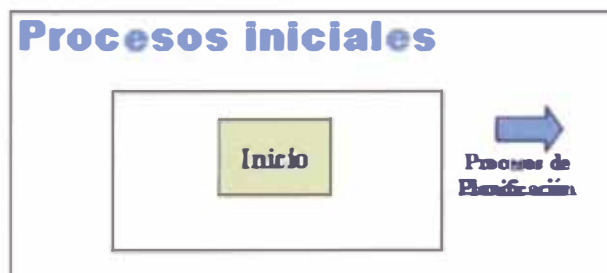


Figura 13: Gerencia de proyectos – Procesos iniciales<sup>45</sup>

<sup>43</sup> Fuente: Exposición Gestión de Proyectos TI Ing. Miguel Tejada Malaspina.

<sup>44</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

<sup>45</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

**Planificación o planeación.**

Concebir y mantener un esquema factible de trabajo para satisfacer la necesidad de negocio por la que se emprendió el proyecto<sup>46</sup>. Las actividades o procesos pertenecientes al proceso de planificación se presentan en el gráfico siguiente.



Figura 14. Gerencia de proyectos – Procesos de Planificación<sup>47</sup>.

**Procesos esenciales.**

- Planeación de Alcance.
- Definición del Alcance.
- Definición de Actividades.
- Secuencias de Actividades.
- Estimación de la Duración de la Actividad.
- Desarrollo del cronograma.
- Planificación de la Gerencia del Riesgo del Proyecto.
- Planeación de Recursos.

<sup>46</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

<sup>47</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

- Estimación de Costos.
- Asignación de Costos.
- Desarrollo de Plan de Trabajo.

#### **Procesos de Facilitación.**

- Planeación de la Calidad.
- Planeación Organizacional.
- Adquisición del Staff.
- Planeación de las Comunicaciones.
- Identificación del Riesgo.
- Cuantificación del Riesgo.
- Desarrollo de Respuesta al Riesgo.
- Planeación de la procuración.
- Planeación de las propuestas.

#### **Ejecución.**

Coordinar las personas y otros recursos para ejecutar el plan<sup>48</sup>.

- Ejecución del plan del Proyecto.
- Verificación del Alcance
- Aseguramiento de la Calidad
- Desarrollo del Equipo.
- Distribución de la información.
- Selección o propuestas.
- Selección de Fuentes o proveedores.
- Administración de los Contratos.

Las actividades o procesos pertenecientes al proceso de ejecución se presentan en el gráfico siguiente.

---

<sup>48</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

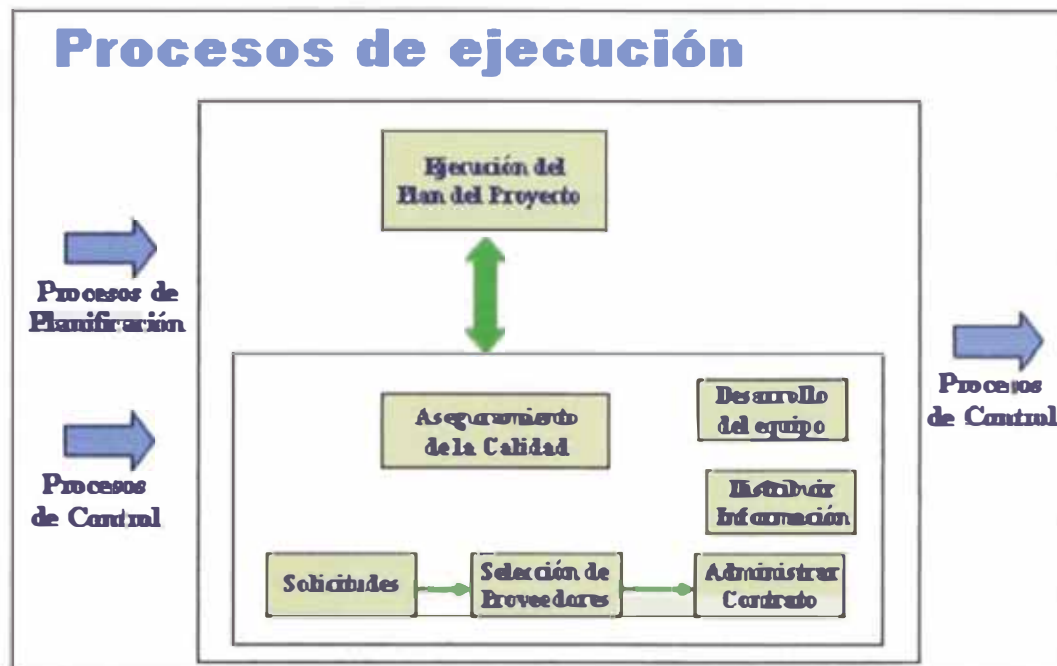


Figura 15: Gerencia de proyectos – Procesos de Ejecución<sup>49</sup>.

## Control

Asegurar que los objetivos del proyecto mediante control y medición del progreso y si es necesario, tomando acciones correctivas<sup>50</sup>.

- Control Integral de cambios.
- Control de Cambio del Alcance.
- Control del cronograma.
- Control de Costos.
- Control de Calidad.
- Reportes de Desempeño o performance.
- Control y monitoreo del Riesgo.

<sup>49</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

<sup>50</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

Las actividades o procesos pertenecientes al proceso de control se presentan en el gráfico siguiente.

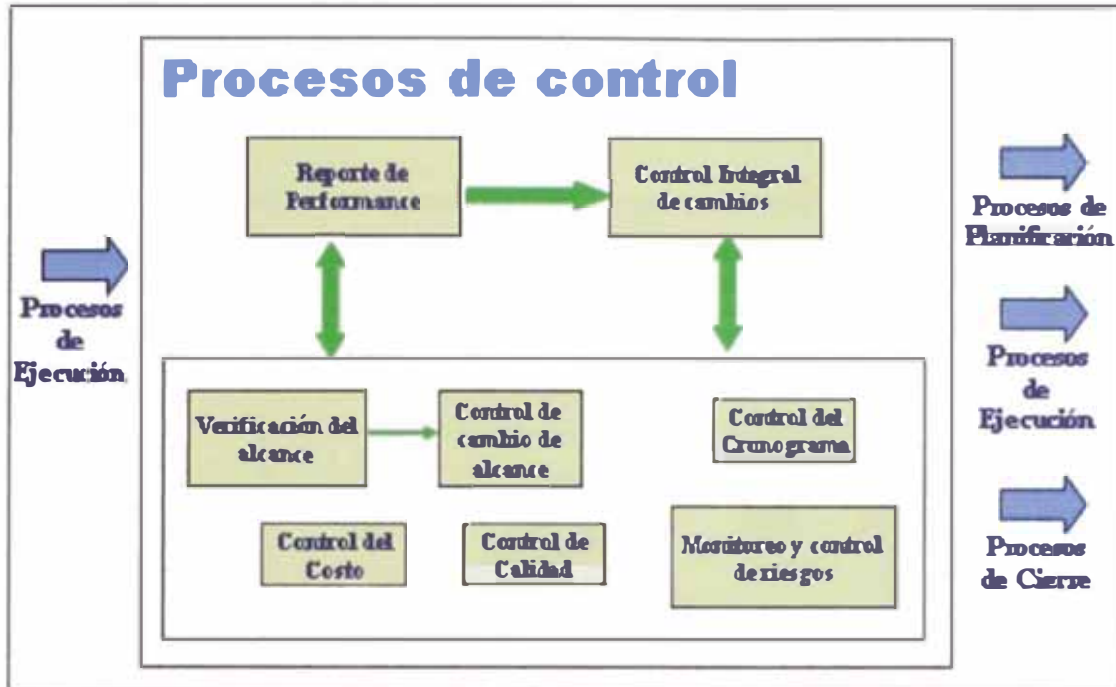


Figura 16: Gerencia de proyectos – Procesos de Control <sup>51</sup>.

### Cierre

Formalizar la aceptación del proyecto (o fase) y llevarla a un fin ordenado<sup>52</sup>.

- Cierre Administrativo.
- Cierre del Contrato.

Las actividades o procesos pertenecientes al proceso de cierre se presentan en el gráfico siguiente.

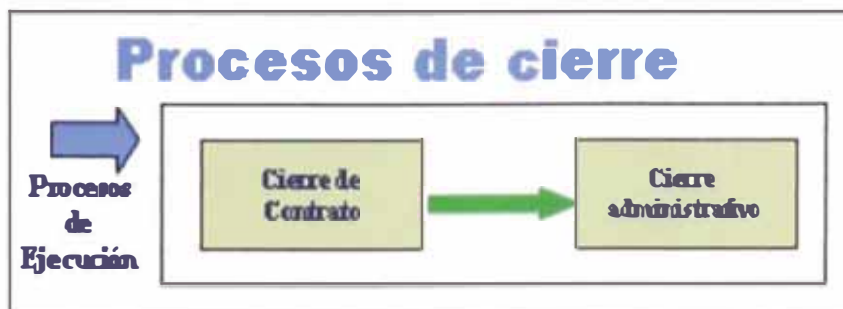


Figura 17: Gerencia de proyectos – Procesos de Cierre.

<sup>51</sup> Fuente. Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

<sup>52</sup> Fuente. Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

## Las Áreas de Conocimiento de la Gerencia de Proyecto.

Las Áreas de Conocimiento de la Gerencia de Proyecto, describen conocimiento y prácticas de la gerencia de proyectos en término de sus componentes de proceso<sup>53</sup>. Estos procesos han sido organizados en nueve áreas de conocimiento, tal como se describen a continuación.

En el gráfico siguiente se representan las áreas de conocimiento propuestas por el PMBOK, las que juntas forman un rompecabezas, que es la plataforma para todo proyecto.



Figura 18: Gerencia de proyectos – Áreas de conocimiento.

## Gerencia de la Integración de Proyectos.

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que los elementos varios del proyecto están coordinados apropiadamente<sup>54</sup>. Consiste de:

- **Desarrollo del Plan del Proyecto** – es tomar los resultados de otros procesos de planificación y colocarlos en un solo documento coherente y lógico.

<sup>54</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

- **Ejecución del Plan del Proyecto** – es desarrollar el plan del proyecto, al ejecutar las actividades incluidas en el plan.
- **Control integral de cambios** – es coordinar los cambios a través de todo el proyecto.

### **Gerencia del Alcance del Proyecto.**

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo y solo el trabajo requerido, para completar el proyecto de manera exitosa, con el fin de cubrir las necesidades supuestas y concretas de los Involucrados al Proyecto<sup>55</sup>.

La Gerencia del Alcance consiste de:

- **Iniciación** – Es comprometer a la organización a autorizar un proyecto nuevo o la continuación de otra fase del proyecto, tiene como objetivo entregar el documento de inicio del proyecto, que consta de la definición del proyecto con sus principales requerimientos, especificaciones, restricciones y fechas

*Documento: documento de inicio del proyecto.*

- **Planeación del alcance** – Desarrollar y documentar progresivamente el alcance del proyecto, se basa en el documento de inicio del proyecto para obtener la Declaración del Alcance, que es el documento que el cliente del proyecto tiene que aprobar, porque en ella se considerara los objetivos y entregables del proyecto. Sirve como la base para la toma de decisiones futuras del proyecto.

*Documento: Declaración del Alcance.*

- **Definición del alcance** – Es el detalle de la planificación del alcance, es decir la subdivisión de los principales entregables del proyecto en componentes mas manejables, tiene como objetivo entregar el WBS y actualizar la declaración del alcance

*Documentos: WBS y Actualización de Declaración del Alcance.*

<sup>55</sup> Fuente. Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

- **Verificación del alcance** – Formaliza la aceptación del alcance del proyecto, es decir el cliente tiene que aceptar los resultados del trabajo realizado en el proyecto, en paralelo a este proceso los encargados del control de calidad se preocupan de que los resultados del trabajo estén funcionando eficientemente, se entrega la documentación de la aceptación formal especificando los principales entregables.

*Documento: Documentación de la Aceptación Formal*

- **Control de cambios del alcance** – Tiene por objetivo establecer los cambios del alcance debido a una propuesta de cambio que ha podido ser oral o escrita, directa o indirecta, externa o interna. El control de cambios del alcance debe estar integrado con los otros procesos de control como son: cronograma, costos, calidad y otros.

*Documento: Cambios del alcance.*

### **Gerencia del Tiempo del Proyecto.**

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto termine a tiempo<sup>56</sup>. Consiste de:

- **Definición de actividades** – Es identificar las actividades específicas que tienen que ser desarrolladas para poder producir las entregas del proyecto.

Para obtener la lista de actividades se apoya en la WBS, es decir convierte los entregables finales de la WBS en lista de actividades. La WBS y la lista de actividades por lo general se hacen en secuencia.

Si se llegan a identificar más entregables que no están representadas en la WBS, entonces también hay que realizar la actualización de la WBS

*Documentos: Lista de Actividades y Actualización de la WBS*

- **Secuencia de las actividades** – Es identificar y documentar las interdependencias de las actividades.

<sup>56</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).



Teniendo la lista de actividades, entonces mediante ciertas herramientas obtendremos el diagrama de red del proyecto o también llamado PERT<sup>57</sup> y en el caso de haberse modificado la lista de actividades se realizará la actualización de la lista de actividades

**Documentos:** *PERT y Actualización de la Lista de Actividades*

- **Estimación de la duración de las actividades** – Es estimar el número de periodos de trabajo que se necesitarán para completar las actividades individuales.

**Documentos:**

- *Estimación de la duración de las actividades.*
- *Actualización de la Lista de Actividades.*
- **Desarrollo del cronograma** – Es analizar la secuencia de las actividades, la duración de las actividades y los requerimientos de recursos para poder crear la programación del proyecto.

**Documento:** *Cronograma del Proyecto*

- **Control de la programación** – es controlar los cambios a la programación del proyecto. Quien activa este proceso es el pedido de cambio que puede ser oral o escrita, directa o indirecta, tiene que predecir los efectos del cambio en el cronograma y comunicarlo a los involucrados del proyecto

**Documento:** *Actualización del Cronograma*

## **Gerencia de los Costos del Proyecto**

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado<sup>58</sup>. Consiste de:

---

<sup>57</sup> PERT: Es la representación de la secuencia de actividades

<sup>58</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

- **Planificación de recursos** – Es determinar que recursos (personas, equipo, materiales) y que cantidad de cada uno se debe utilizar para ejecutar las actividades del proyecto.
- **Estimación de costos** – Es desarrollar una aproximación (estimado) de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.
- **Asignación de costos** – Es asignar el estimativo general de costos a los ítems individuales de trabajo.
- **Control de costos** – Es controlar los cambios o variaciones al presupuesto del proyecto.

### **Gerencia de la Calidad del Proyecto.**

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto va a satisfacer las necesidades para las cuales fue acometido<sup>59</sup>. Consiste de:

- **Planificación de la calidad** – Es identificar qué estándares de calidad son relevantes al proyecto y determinar cómo satisfacerlos.
- **Aseguramiento de la calidad** – es evaluar el desempeño general del proyecto de manera regular para proveer confianza de que el proyecto va a satisfacer los estándares relevantes de calidad.
- **Control de calidad** – es monitorear resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen con los estándares relevantes de calidad e identificar maneras de eliminar las causas de desempeño no satisfactorio.

<sup>59</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

### **Gerencia de los Recursos Humanos.**

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos requeridos para hacer el uso más efectivo de las personas involucradas con el proyecto<sup>60</sup>. Consiste de:

- **Planificación organizacional** – es identificar, documentar y asignar roles de proyecto, responsabilidades y relaciones de reporte.
- **Adquisición de staff** – es conseguir los recursos humanos necesarios, asignados y trabajando en el proyecto.
- **Desarrollo del equipo** – es desarrollar las habilidades individuales y de grupo para el mejoramiento del desempeño del proyecto.

### **Gerencia de las Comunicaciones del Proyecto.**

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos requeridos para asegurar una generación, colección, diseminación, almacenaje y disposición de la información del proyecto de forma apropiada y a tiempo<sup>61</sup>. Consiste de:

- **Planificación de la comunicación** – es determinar las necesidades de información y comunicación de los interesados del proyecto: quién necesita que información, cuándo la necesitaran y cómo se les será entregada.
- **Distribución de la información** – es hacer que la información necesaria esté disponible para los interesados del proyecto de manera oportuna.
- **Reporte de desempeño** – es coleccionar y diseminar la información de desempeño. Esto incluye reportes de status, medición de avance y pronósticos.
- **Cierre administrativo** – es generar, recoger y diseminar información para formalizar la terminación de una fase o del proyecto.

---

<sup>60</sup> Fuente. Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

<sup>61</sup> Fuente. Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

### **Gerencia de Riesgo.**

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos que se ocupan de identificar, analizar y responder al riesgo del proyecto<sup>62</sup>. Consiste de:

- **Planificación de la gerencia del riesgo** – Se describe la estrategia a seguir para la gerencia de riesgo en el proyecto.
- **Identificación del riesgo** – es determinar qué riesgos posiblemente afecten al proyecto y documentar las características de cada uno.
- **Cualificación y Cuantificación del riesgo** – es evaluar los riesgos y las interacciones del riesgo para evaluar el rango de posibles resultados del proyecto.
- **Desarrollo de la respuesta al riesgo** – es definir pasos a seguir para dar respuesta a las amenazas.
- **Control de respuesta al riesgo** – es responder a cambios que se pudieran presentar en los riesgos, en la ejecución del proyecto.

### **Gerencia de Adquisiciones del Proyecto.**

Es una parte de la gerencia de proyectos que incluye los procesos para adquirir bienes y servicios de afuera de la organización ejecutora<sup>63</sup>. Consiste de:

- **Planeación de adquisiciones** – es determinar que adquirir, su costo asociado y programar cuando se debe producir la adquisición.
- **Planeación de solicitudes** – es documentar los requerimientos mismos de productos e identificar las fuentes proveedoras potenciales.
- **Selección de fuentes proveedoras**– es escoger el proveedor.
- **Administración del contrato** – es administrar las relaciones formales con el proveedor.

---

<sup>62</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

<sup>63</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

- **Cierre del contrato** – es el cierre y renegociación del contrato, incluye la resolución de cualquier ítem abierto.

### Principales áreas de conocimiento de la gerencia de Proyectos del PMBOK-PMI.

Las áreas que se incluyen en el siguiente gráfico, constituyen las áreas críticas a tener en consideración en todo proyecto. Son también denominadas las restricciones del proyecto y en otras literaturas las denominan o las consideran los objetivos del proyecto.



Figura 19: Gerencia de proyectos – Principales Áreas de Conocimiento.

### 2.3.2 CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION (CMMI) – SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (SEI)

El propósito del Instituto de Ingeniería de Software (SEI) es ayudar a llevar a cabo mejoras en las capacidades de la ingeniería de software. El estándar CMMI permite a las organizaciones medir e incorporar mayores niveles de eficacia y madurez en sus procesos de desarrollo y mantenimiento de software y está considerado como uno de los mayores referentes mundiales en cuanto a producción de software.

SEI tiene cuatro objetivos:

1. Acelerar la introducción y el uso extenso de las mejores prácticas y tecnologías de la ingeniería de software, identificando, evaluando y madurando las prometedoras nuevas tecnologías y mejores prácticas.

2. Mantener una gran competencia en la ingeniería de software y en la transición de las nuevas tecnologías.
3. Permitir a las organizaciones del gobierno y de la industria llevar a cabo las mejores prácticas en ingeniería de software, trabajando con ellos directamente.
4. Fomentar la adopción y el uso sostenido de los estándares de las mejores prácticas de la ingeniería de software.

### **Capability Maturity Model Integration.**

Es un marco de trabajo que describe los elementos claves de un proceso de desarrollo de software eficaz. Describe un camino de mejoramiento evolutivo para pasar desde un proceso inmaduro a un proceso maduro y disciplinado, basado en conocimientos adquiridos de evaluaciones de los procesos de desarrollo de software y extensos feedback con las industrias y el gobierno.

Por lo tanto, las disposiciones del CMMI son definitivamente aplicables a todo aquello que esté directamente relacionado con el desarrollo y mantenimiento de sistemas de información.

Aunque aún está en vías de un mayor desarrollo y una aceptación más generalizada, es un estándar que la industria acepta para evaluar y garantizar la calidad y madurez de programas y aplicaciones.

### **Niveles de Madurez y Áreas Clave de CMMI.**

El CMMI proporciona un marco para evolucionar la organización en cinco niveles de madurez. Los cinco niveles pueden ser descritos brevemente como:

**1. Inicial:** El proceso de desarrollo de software se caracteriza como adhoc y ocasionalmente caótico. Pocas actividades están definidas y el éxito de los proyectos depende del esfuerzo individual. Carencia de procedimientos formales, estimaciones de costo, planes del proyecto, mecanismo de administración para asegurar que los procedimientos se sigan.

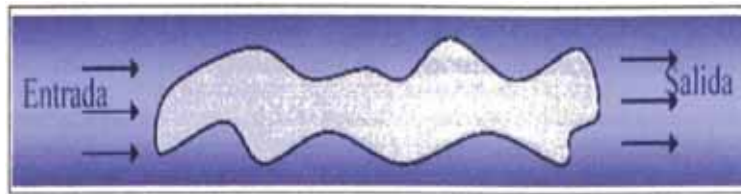


Figura 20: Nivel 1: Caja Negra – Inicial

**2. Gestionado:** Son establecidas las actividades básicas para la administración de proyectos de software para el seguimiento de costos, programación y funcionalidad. El éxito está en repetir prácticas que hicieron posible el éxito de proyectos anteriores. Por lo tanto hay fortalezas cuando se desarrollan proyectos similares y gran riesgo cuando se enfrentan nuevos desafíos.

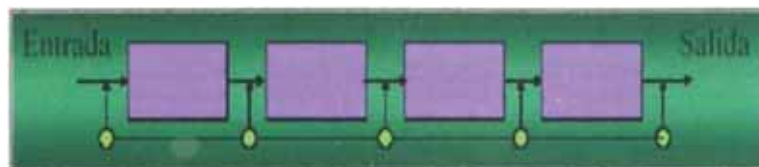


Figura 21: Nivel 2: Gestionado

**3. Definido:** Las actividades del proceso de desarrollo de software para la administración e ingeniería están documentadas, estandarizadas e integradas en un proceso estándar para la organización.

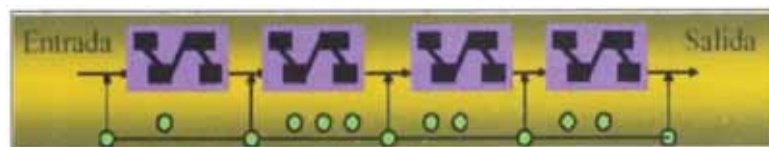


Figura 22: Nivel 3: Definido

**4. Gestionado de forma cuantitativa:** Medidas detalladas de las actividades del proceso y calidad del producto son registradas. El proceso y el producto entregado son cuantitativamente entendidos y controlados.

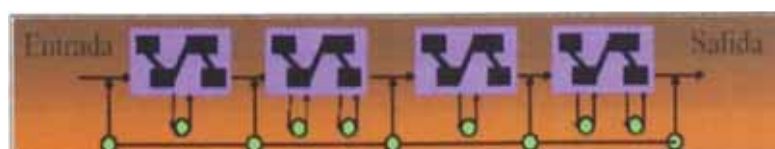


Figura 23: Nivel 4: Gestionado cuantitativamente.

**5. Optimizado:** Existe mejora continua de las actividades, la que se logra a través de un feedback con estas mismas y también a partir de innovadoras ideas y



tecnologías. La recolección de datos es automatizada y usada para identificar elementos más débiles del proceso, se hacen rigurosos análisis de causas y prevención de defectos.

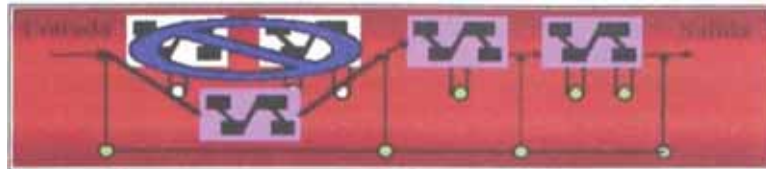


Figura 24. Nivel 5: Optimizado

En la siguiente figura se muestran los niveles de madurez propuesto por el CMMI y sus características, para alcanzar un nivel óptimo y mejoramiento continuo en la organización.

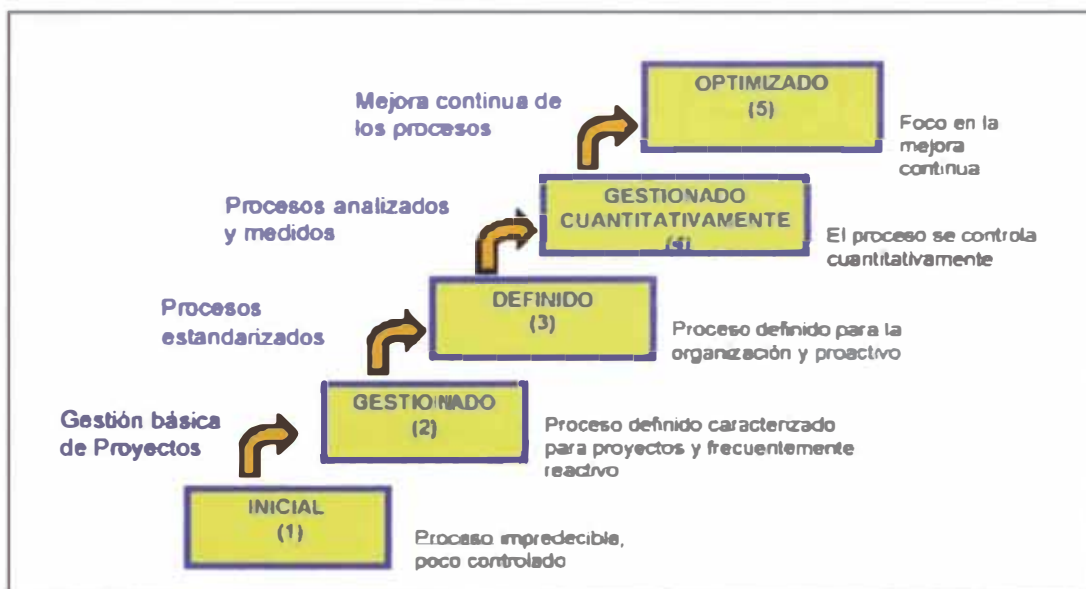


Figura 25: CMMI y la Gerencia de proyectos – Niveles de madurez del CMMI.

El CMMI esta caracterizado por 25 áreas de proceso para las cuatro disciplinas que cubre actualmente, es decir: Ingeniería de sistemas (SE), Ingeniería del software (SW), Desarrollo integrado del producto y del proceso (IPPD) y la gestión de compras y control de proveedores (A).



### 2.3.3 GERENCIA DE PROYECTOS - MÉTRICA3.

La Gestión de Proyectos tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información. Como consecuencia de este control es posible conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o paliarlos de manera inmediata.

#### Estructura de un Proyecto Informático aplicando Métrica3.

En la figura siguiente, se representa el ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de software, aplicado por la Métrica3.

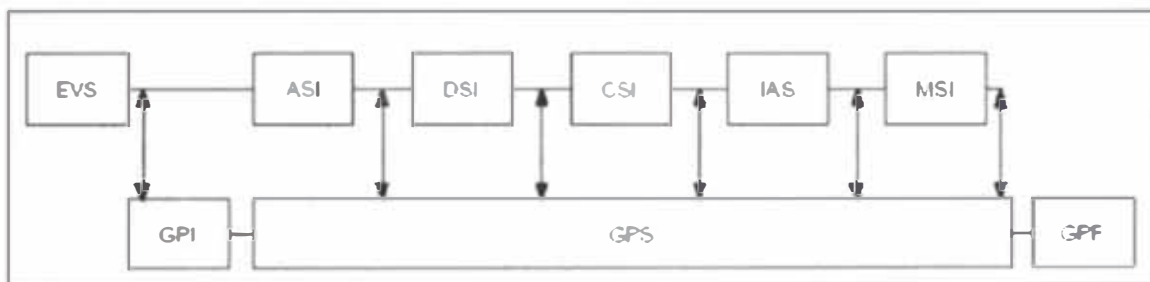


Figura 26: Estructura de un Proyecto Informático aplicando Métrica3.

- Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).
- Análisis (ASI).
- Diseño (DSI).
- Construcción (CSI).
- Implantación y Aceptación (IAS).
- Mantenimiento del Sistema de Información (MSI).
- Actividades de inicio del Proyecto (GPI).
- Actividades de seguimiento y control (GPS).
- Actividades de finalización (GPF).

Las actividades de la Interfaz de Gestión de Proyectos se presentan en el siguiente esquema, en el que se aprecian las áreas que cubre. Se distinguen tres grupos de actividades:

**Actividades de Inicio del Proyecto (GPI).** Al principio del proyecto, al concluir el proceso Estudio de Viabilidad del Sistema, se realizarán las actividades de Estimación de Esfuerzo y Planificación del proyecto.

**Actividad GPI 1:** Estimación de esfuerzo

- **Tarea GPI 1.1:** Identificación de elementos a desarrollar
- **Tarea GPI 1.2:** Cálculo del esfuerzo

**Actividad GPI 2:** Planificación.

- **Tarea GPI 2.1:** Selección de la estrategia de desarrollo.
- **Tarea GPI 2.2:** Selección de la estructura de actividades, tareas y productos.
- **Tarea GPI 2.3:** Establecimiento del calendario de hitos y entregas.
- **Tarea GPI 2.4:** Planificación detallada de actividades y recursos necesarios.
- **Tarea GPI 2.5:** Presentación y aceptación de la planificación general del proyecto.

**Actividades de Seguimiento y Control (GPS).** Comprenden desde la asignación de las tareas hasta su aceptación interna por parte del equipo de proyecto, incluyendo la gestión de incidencias y cambios en los requerimientos que puedan presentarse y afectar a la planificación del proyecto. El Seguimiento y Control del proyecto se realiza durante los procesos de Análisis, Diseño, Construcción, Implantación y Aceptación y Mantenimiento del Sistema de Información, para vigilar el correcto desarrollo de las actividades y tareas establecidas en la planificación.

**Actividad GPS 1:** Asignación detallada de tareas.

- **Tarea GPS 1.1:** Asignación de tarea.

**Actividad GPS 2:** Comunicación al equipo del proyecto.

- **Tarea GPS 2.1:** Informar al equipo del proyecto.

**Actividad GPS 3:** Seguimiento de tareas.

- **Tarea GPS 3.1:** Seguimiento de tareas.

## **GESTIÓN DE INCIDENCIAS.**

**Actividad GPS 4:** Análisis y registro de la incidencia.

- **Tarea GPS 4.1:** Analizar impacto.
- **Tarea GPS 4.2:** Propuesta de solución de la incidencia.
- **Tarea GPS 4.3:** Registrar la incidencia.

## **GESTIÓN DE CAMBIOS EN LOS REQUISITOS**

**Actividad GPS 5:** Petición de cambio de requisitos

- **Tarea GPS 5.1:** Registro de la petición de cambio de requisitos.

**Actividad GPS 6:** Análisis de la petición de cambio de requisitos

- **Tarea GPS 6.1:** Estudio de la petición de cambio de requisitos.
- **Tarea GPS 6.2:** Impacto de la petición de cambio de requisitos.
- **Tarea GPS 6.3:** Estudio de alternativas y propuesta de solución.

**Actividad GPS 7:** Aprobación de la solución.

- **Tarea GPS 7.1:** Aprobación de la solución.

**Actividad GPS 8:** Estimación del esfuerzo y planificación de la solución

- **Tarea GPS 8.1:** Estimación de esfuerzo para el cambio.
- **Tarea GPS 8.2:** Planificación de los cambios.

**Actividad GPS 9:** Registro del cambio de requisitos.

- **Tarea GPS 9.1:** Registro del cambio de requisitos.

**Actividad GPS 10:** Finalización de la tarea.

- **Tarea GPS 10.1:** Comprobación de la tarea.

**Actividad GPS 11:** Actualización de la planificación.

- **Tarea GPS 11.1:** Actualización de tareas.
- **Tarea GPS 11.2:** Obtención de la extrapolación.
- **Tarea GPS 11.3:** Elaboración del informe de seguimiento.

**Actividad GPS 12:** Reuniones de seguimiento.

- **Tarea GPS 12.1:** Reunión interna de seguimiento.

**Actividad GPS 13:** Aceptación.

- **Tarea GPS 13.1:** Verificación de aceptación interna.

**Actividades de Finalización del Proyecto.** Por último, al concluir el proyecto se realizan las tareas propias de cierre del proyecto y registro de la documentación de gestión.

**Actividad GPF 1:** Cierre del proyecto

- **Tarea GPF 1.1:** Inclusión en el histórico de proyectos.
- **Tarea GPF 1.2:** Archivo de la documentación de gestión del proyecto.

## 2.4 BASES TEÓRICAS DE GERENCIA DE RIESGOS.

### 2.4.1 GERENCIA DE RIESGOS – PMI.

Una de las áreas de conocimiento del PMBOK, es la Gerencia de Riesgos. David Hillson, Max Wideman, son los precursores del área o la gerencia de riesgos del PMBOK.

Los proyectos tienen la característica de ser esfuerzos emprendidos únicos, con equipos de gente que quizás no han trabajado antes juntos, con alcances no definidos con precisión, en un entorno cambiante, por lo que debemos aplicar una metodología para la gerencia de los riesgos en los proyectos.

El PMBOK define 5 procesos principales para la gerencia de riesgos:

**1. Definición del Plan de Gerencia de Riesgos.** Es el documento donde el Gerente del Proyecto describe la estrategia a seguir para la gerencia de riesgo. Aquí se indica los recursos humanos que se asignarán a este proceso, la periodicidad de las reuniones, los tipos de reportes, etc.

**2. Identificación de Riesgos.** Este proceso tiene como objetivo que el equipo del proyecto, junto con los stakeholders apropiados, generen una lista lo más completa posible de los posibles riesgos del proyecto. El desarrollo de la lista puede agilizarse si es que se usa una Estructura de Descomposición de Riesgos (RBS).

**3. Análisis de los riesgos.** Este análisis puede ser cualitativo o cuantitativo.

**3.1 Análisis Cualitativo de los riesgos identificados.** Consiste en determinar la importancia de los riesgos, estimando para cada riesgo su impacto en los objetivos del proyecto y la probabilidad de ocurrencia de los mismos.

**3.2 Análisis Cuantitativo de los riesgos.** Consiste en estimar las posibles variaciones al cronograma y a la línea base de costos del proyecto debido a fluctuaciones estadísticas en las duraciones de las actividades (mediante la técnica Monte Carlo).

**4. Desarrollo de la respuesta al riesgo.** Una vez ordenados los riesgos, se procede a definir, para cada uno, las estrategias a seguir que pueden ser:

- a. Eliminar el riesgo, cambiando el proceso productivo, o el método.
- b. Transferir el riesgo, especialmente los riesgos financieros, mediante un seguro.
- c. Mitigar o reducir el riesgo.
- d. Aceptar el riesgo. En el caso de aceptar el riesgo, se deberá preparar un plan de contingencia en caso este ocurra.

**5. Monitoreo de las estrategias.** Este monitoreo se realiza normalmente en las reuniones del equipo del proyecto. Debe asignarse a una persona responsable para que controle la ejecución de las estrategias definidas en el punto anterior y reporte en la reunión del proyecto.

Siguiendo estas recomendaciones, se podrá reducir la probabilidad de fracaso del proyecto.

#### 2.4.2 MODELO DE DAVID HILLSON.



Figura 27: David Hillson – Risk Doctor.

Es un tema muy discutido actualmente lo que significa realmente el término 'riesgo' y se trata siempre y exclusivamente de cosas negativas. La postura tradicional define el riesgo como *'una incertidumbre que podría tener un efecto adverso conduciendo a pérdida, perjuicio o daño'*. Esto ha influido sobre el alcance del

proceso del manejo de riesgo, que pretende evitar o reducir problemas potenciales al obrar de manera proactiva. De hecho, el manejo de riesgo tradicional ha tenido mucho éxito en esto y se ve ahora como contribuyente importante en la realización de objetivos de proyecto y de comercio<sup>64</sup>.

En las dos siguientes figuras se representa el modelo de procesos de la gerencia de riesgos, propuesto por David Hillson.



Figura 28: Procesos del Riesgo - David Hillson.



Figura 29: Ciclo de vida de la Gerencia de Riesgos - David Hillson.

<sup>64</sup> Fuente: La salud no es la ausencia de la enfermedad, Dr David Hillson, 2003

## Consideraciones en el manejo de riesgo.

La integridad del rendimiento de casi todo sistema o proceso depende de la integridad de su entrada. Está claro que si 'Entra Basura, Sale Basura' puede aplicarse al proceso del manejo de riesgo.

Una variante reciente de GIGO lo traduce como 'Garbage In Gospel Out' (Entra Basura, Sale Evangelio). Esto describe la tendencia de la gente de aceptar el rendimiento de un sistema sin juzgarlo críticamente. Aun si la entrada es basura, creemos en el resultado, normalmente porque no entendemos bien cómo funciona el sistema para producirlo.

Si 'entra basura' en el proceso de riesgo puede haber una falta de objetivos convenidos, identificación de riesgo inadecuada o perezosa, o el uso de respuestas al riesgo poco apropiadas.

'Sale evangelio' quiere decir que uno trata los rendimientos como infaliblemente verdaderos, sin necesidad de interpretarlos o juzgarlos.

Cuando el sistema coge datos buenos pero comete errores o hace cálculos equivocados, produce resultados sin sentido. En el proceso de riesgo esto sucede a menudo como consecuencia de falta de tiempo, atención o recursos para el manejo de riesgo, el uso de herramientas o técnicas poco apropiadas, o falta de habilidad para abordar el riesgo.

Tanto 'Garbage In Garbage Out' (Entra Basura, Sale Basura) como 'Garbage In Gospel Out' (Entra Basura, Sale Evangelio) se pueden abordar al aplicar dos filtros al proceso de riesgo:

1. Verificar el rendimiento. Esto significa que hay que hacer preguntas sobre los datos presentados al proceso de riesgo. ¿Son completos? ¿Están al día? ¿Podemos confiarnos en ellos? ¿Son influidos por el prejuicio, suposiciones o una perspectiva limitada? ¿Son exactos? ¿Son pertinentes? ¿Y más importante – son verdaderas?
2. Convalidar el rendimiento. Aquí verificamos los resultados del proceso de riesgo para ver si tienen sentido. ¿Los rendimientos reflejan las expectativas (y si no, ¿por qué no)? ¿Son contraintuitivos (y si la respuesta es sí, ¿por qué)? ¿Hay



una tendencia clara que se ve de los resultados previos? ¿Podemos comprobar de nuevo usando otros métodos? ¿Y podemos usar los resultados con confianza?

Desde luego, verificar no es una tarea fácil porque es inevitable que la entrada en el proceso de riesgo sea insegura. Tiene que ver con juicios subjetivos sobre qué es el riesgo, cuán probable o severo podría ser y qué respuestas son apropiadas. Pero no obstante deberíamos asegurar que la calidad de los datos de entrada sea la mejor posible.

Y aunque los rendimientos de riesgo sean sorprendentes o contraintuitivos a veces, siempre deberían tener sentido si el proceso de riesgo subyacente sea sólido. No deberíamos tener miedo de poner en duda suposiciones o comprobar rendimientos antes de usarlos como base de decisiones y acciones.

### **2.4.3 MODELO DE BARRY W. BOEHM - STEVE MACCONELL.**

#### **Elementos de la Gerencia de Riesgos.**

La función de la gestión de riesgos del software es identificar, estudiar y eliminar las fuentes de riesgo antes de que empiecen a amenazar la finalización satisfactoria de un proyecto software. Puede controlar los riesgos a varios niveles. La tabla siguiente describe algunos de los niveles de la gestión de riesgos.

El Objetivo de este contenido es describir como estudiar los riesgos de la planificación de software en los niveles 4 y 5, en lugar de en los niveles del 1 al 3. Si esta controlando riesgos al nivel 1, 2 o 3, ya ha perdido la batalla de la planificación.

Generalmente, la gestión de riesgos se divide en valoración de riesgos y control de riesgos. Además, se compone de varias subcategorías, como se muestra en el diagrama.

#### **Tabla.**

1. **Control de crisis.** Apagar el fuego; controlar los riesgos solo cuando se han convertido en problemas.



2. **Arreglar cada error:** Detectar y reaccionar rápidamente ante cualquier riesgo, pero solo después de que se haya producido.
3. **Mitigación de riesgos.** Planificar con antelación el tiempo que necesitaría para cubrir riesgos en el caso de que ocurran, pero no intentar eliminarlos inicialmente.
4. **Prevención.** Crear y llevar a cabo un plan como parte del proyecto software para identificar riesgos y evitar que se conviertan en problemas.

Eliminación de las causas principales. Identificar y eliminar los factores que puedan hacer posible la presencia de algún tipo de riesgo.

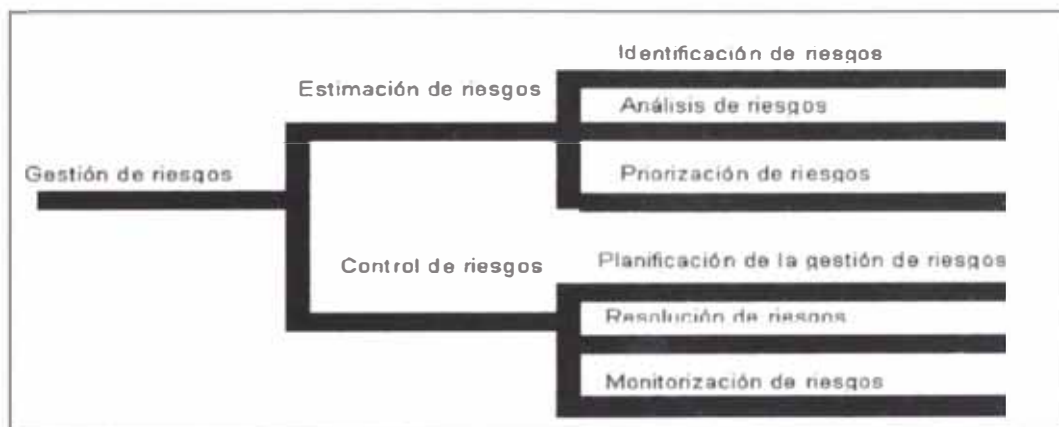


Figura 30: Gestión de Riesgos - Software Risk Management (Boehm, 1989)<sup>65</sup>.

#### 2.4.4 GERENCIA DE RIESGOS SEI.

El SEI utiliza la siguiente definición del riesgo:

**El riesgo** es la posibilidad de sufrir pérdida.

**La gerencia de riesgo** es una práctica con procesos, métodos y herramientas para manejar riesgos en un proyecto<sup>66</sup>.

En un proyecto de desarrollo, la pérdida describe el impacto al proyecto que podría estar en la forma de calidad disminuida del producto final, de los costes crecientes, de la terminación retrasada, o fallida.

<sup>65</sup> Fuente: Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997.

<sup>66</sup> Fuente: <http://www.sei.cmu.edu/organization/programs/sepm/risk/>

### **Riesgo contra oportunidad**

El riesgo y la oportunidad van tomados de la mano. Muchos proyectos de desarrollo se esfuerzan por avanzar capacidades actuales y alcanzar algo que no se ha hecho antes. La oportunidad para el adelanto no puede ser alcanzada sin tomar riesgo<sup>67</sup>.

El "riesgo en sí mismo no es malo; el riesgo es esencial para progresar y la falta es a menudo una parte dominante de aprender. Pero debemos aprender balancear las consecuencias negativas posibles del riesgo contra las ventajas potenciales de su oportunidad asociada."

### **Paradigma De la Gerencia De Riesgo**

El paradigma de la gerencia de riesgo de SEI se representa en la figura siguiente, donde se ilustra un sistema de las funciones que se identifican como actividades continuas a través del ciclo vital de un proyecto.



Figura 31: Ciclo de vida de la Gerencia de Riesgos – SEI.

### **Funciones de la gerencia de riesgo continua**

Las funciones de la gerencia de riesgo continua se describen a continuación. Cada riesgo pasa a través de estas funciones secuencialmente, pero la actividad ocurre continuamente, concurrentemente (Ej., los riesgos se siguen en paralelo mientras que se identifican y se analizan los nuevos riesgos), e iterativo (Ej., el plan de la

<sup>67</sup> Fuente. <http://www.sei.cmu.edu/organization/programs/sepm/risk/>

mitigación para un riesgo puede rendir otro riesgo) a través del ciclo vital del proyecto.

Función	Descripción
Identifique	Buscar y localizar los riesgos antes de que se conviertan en problemas.
Analice	Transforme los datos del riesgo en la información de la toma de decisión. Evalúe el impacto, la probabilidad y el timeframe, clasifique los riesgos y dé la prioridad a los riesgos.
Plan	Traduzca la información del riesgo a decisiones y a acciones (presente y futuro) y ponga esas acciones en ejecución.
Track	Supervise los indicadores del riesgo y las acciones de la mitigación.
Controle	Corrija las desviaciones de los planes de la mitigación del riesgo.
Comuníquese	Proporcione la información y la regeneración internas y externas al proyecto en las actividades del riesgo, los riesgos actuales y los riesgos que emergen.

### **Definición de la gerencia de riesgo continua.**

La gerencia de riesgo continua es una práctica de la tecnología, de dotación lógica, con procesos, métodos y herramientas para manejar riesgos en un proyecto. Proporciona un ambiente disciplinado para la toma de decisión proactiva:

- Determine continuamente qué puede ir mal (los riesgos).
- Determínese qué riesgos sea importante ocuparse.
- Ponga las estrategias en ejecución para tratar esos riesgos.

Al usar a la gerencia de riesgo continua, los riesgos se determinan continuamente y se utilizan para la toma de decisión en todas las fases de un proyecto. Los riesgos

se llevan adelante y se tratan de hasta que se resuelven o dan vuelta en problemas y se dirigen como tal.

**Gerencia de riesgo no continua.**

En algunos proyectos, los riesgos se determinan solamente una vez durante el planeamiento inicial del proyecto. Se identifican y se atenúan los riesgos importantes, pero los riesgos nunca se miran explícitamente otra vez.

**Los principios de la gerencia de riesgo.**

Siete principios proporcionan un marco para lograr la gerencia de riesgo eficaz:

<b>Perspectiva global</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viendo el desarrollo de software dentro del contexto de los niveles o fases del sistema, definición, diseño y desarrollo.</li> <li>• Reconocimiento del valor potencial de la oportunidad y del impacto potencial de efectos nocivos.</li> </ul>
<b>Mirar la visión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensando en el mañana, identificando las incertidumbres, anticipando resultados potenciales.</li> <li>• Manejo de recursos y actividades del proyecto mientras que anticipa incertidumbres.</li> </ul>
<b>Comunicaciones abiertas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flujo libre de información entre todos los niveles del proyecto.</li> <li>• El permitir comunicación formal, informal, e improvisada.</li> <li>• Usando los procesos que valoran la voz individual.</li> </ul>
<b>Gerencia integrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haciendo gerencia de riesgos a la parte integral y vital de la gerencia de proyecto.</li> <li>• Adaptar métodos y las herramientas de la gerencia de riesgo a la infraestructura y a la cultura de un proyecto.</li> </ul>
<b>Proceso continuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilancia constante que sostiene.</li> <li>• Identificando y gerenciando los riesgos a través de</li> </ul>

	todas las fases del ciclo de vida del proyecto.
<b>Visión compartida del producto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión mutua del producto basada en propósito común, propiedad compartida y la comunicación colectiva.</li> <li>• El centrarse en resultados.</li> </ul>
<b>Trabajo en equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo cooperativo para alcanzar meta común.</li> <li>• Reunión de talentos, de habilidades y de conocimiento.</li> </ul>

### 2.4.5 TÉCNICAS PARA LA GERENCIA DE RIESGOS.

**Técnica: Análisis de suposiciones (convierte suposiciones del proyecto en riesgos)<sup>68</sup>:**

Nadie conoce el futuro con certidumbre y desde luego, es por eso que hace falta la gestión de riesgo. Sin embargo, de vez en cuando intentamos adivinar qué podría ocurrir y usamos esa información como base de la planificación o decisiones. El nombre correcto de tal conjetura es una “suposición” y ésta es una fuente importante de riesgo, para los proyectos de desarrollo de software.

Una suposición es una manera de tratar con un futuro incierto cuando hay un número de opciones posibles. En su forma más sencilla, una suposición es una decisión de seguir adelante creyendo que una opción resultará ser correcta y las demás no ocurrirán. Por ejemplo, podríamos suponer que nuestros proveedores repartirán a tiempo o que nuestro cliente firmará todas las aprobaciones dentro de dos semanas, o que todos los miembros clave de nuestro equipo de proyecto se quedarán hasta el fin del proyecto. ¿Pero qué pasa si suponemos algo incorrecto? En la mayoría de los casos una suposición falsa causaría un problema, ya que se tiende a suponer que las cosas ocurrirán según lo supuesto en el plan de proyecto.

Está claro que no todas las suposiciones tienen la misma importancia. Hay algunas suposiciones que podrían resultar ser falsas sin tener un efecto significativo en el proyecto en general, pero hay otras donde un resultado diferente podría ser serio. Afortunadamente hay un proceso sencillo para verificar cuán arriesgadas podrían

<sup>68</sup> Fuente: Analizando suposiciones y restricciones, Dr. David Hillson, 2004

ser nuestras suposiciones y para incluirlas en el proceso de riesgo si fuera necesario. Una declaración sencilla de SI-ENTONCES se puede escribir para cada suposición, así:

**“SI esta suposición resultara ser falsa, ENTONCES el efecto en el proyecto sería...”**

La parte de SI verifica cuán probable es que la suposición sea insegura y la parte de ENTONCES verifica si tiene importancia. Otra manera de describir esto es ver la declaración de SI como índice de la *probabilidad* mientras que la declaración de ENTONCES tiene que ver con *impacto*. Y la probabilidad y el impacto son dos dimensiones o variables del riesgo. Esta técnica se puede usar para convertir suposiciones de proyecto en riesgos. Cuando se evalúa que es probable que una suposición sea falsa y/o podría tener un efecto significativo en uno o más objetivos del proyecto, esta suposición se debería considerar como un riesgo potencial.

Este tipo de análisis de suposiciones es una manera poderosa de identificar riesgos específicos en los proyectos, ya que aborda las suposiciones específicas de un proyecto dado. Sin embargo hay dos peligros asociados con esta técnica:

1. El primer defecto es que esta sólo puede considerar suposiciones explícitas que se han hecho conscientemente y que se han comunicado abiertamente. Sin embargo, hay muchas suposiciones implícitas o escondidas que todos hacemos todos los días, de las que algunas son muy arriesgadas.
2. En segundo lugar, esta técnica tiende sólo a identificar riesgos negativos, amenazas que una suposición específica podría resultar ser falsa o causar un problema para el proyecto. El Análisis de Suposiciones no funciona bien en identificar oportunidades porque la mayoría de nuestras suposiciones son optimistas.

El primer defecto se puede superar usando a alguien que sea independiente y externo al proyecto para cuestionar la postura establecida.

Para identificar oportunidades, la técnica puede extenderse para abordar y cuestionar restricciones.

En vez de hacer suposiciones sobre el futuro, el estar dispuesto a cuestionar suposiciones puede exponer amenazas significativas que se pueden abordar luego por el proceso de riesgo<sup>69</sup>.

### **Técnica: Siete criterios de primera clase<sup>70</sup>.**

Es fácil entender por qué se cree que la fase del desarrollo de la respuesta al riesgo es la parte más importante del proceso de riesgo. Si diseñamos y ponemos en práctica buenas salvaguardas (respuestas al riesgo) para abordar los riesgos que hemos identificado y valorado, podremos minimizar los riesgos y de esta manera optimizar la probabilidad de realizar nuestros objetivos. Pero si nuestras respuestas al riesgo son ineficaces (o no se ponen en práctica), el nivel de riesgo al que estamos expuestos no cambia o hasta puede empeorar.

Pero ¿cómo sabemos si nuestras salvaguardas propuestas (respuestas al riesgo) son suficientes? ¿Cómo valoramos su eficacia potencial antes de decidimos a ponerlas en práctica? Aquí hay siete criterios 'de primera clase' con los que se puede probar si las salvaguardas propuestas tienen gran probabilidad de ser eficaces. Para ser eficaz, toda respuesta al riesgo propuesta debe ser:

**1. Apropia**da – La función de salvaguarda más idónea debe definirse basado en la importancia del riesgo, donde las estrategias de respuesta ayudan a resolver este punto. No deberíamos perder mucho tiempo o esforzarnos por desarrollar respuestas agresivas a riesgos menores, ni deberíamos pasar tiempo insuficiente en considerar cómo abordar riesgos clave.

**2. Razonable** – El costo-rendimiento de respuestas al riesgo debe definirse para que el tiempo, esfuerzos y dinero que se usan en abordar el riesgo no sean más del presupuesto disponible o el grado del riesgo al que está expuesto el proyecto. Cada respuesta al riesgo debe tener un presupuesto convenido que se debe añadir al plan de costos de proyecto aprobado.

**3. Procesable** – Una cronograma debe definirse, en la que se establece el tiempo en el que las respuestas al riesgo deben implantarse para enfrentar al riesgo. Algunos riesgos requieren acción inmediata, mientras que otros se pueden dejar

---

<sup>69</sup> Fuente: Analizando suposiciones y restricciones , Dr David Hillson, 2004

<sup>70</sup> Fuente: Respuestas al Riesgo de Primera Clase, Dr David Hillson, 2003



hasta más tarde con seguridad. Debemos tener cuidado de no actuar demasiado tarde.

**4. Alcanzable** – No sirve para nada describir las respuestas al riesgo que no son alcanzables ni viables en la realidad, técnicamente o en el alcance de nuestra capacidad y responsabilidad.

**5. Valorada** - ¡Toda respuesta al riesgo planificada debe funcionar! El 'riesgo-rendimiento' de una respuesta se define mejor al hacer una valoración de riesgo 'después de responder'. Esto valora el nivel del riesgo que queda, suponiendo la implementación eficaz de la respuesta, incluyendo los riesgos secundarios desde luego. ¡La situación después de poner en práctica la respuesta al riesgo debe ser mejor que la de antes!

**6. Convenida** – El consenso y compromiso de los involucrados del proyecto deben obtenerse antes de que se establezcan las respuestas, sobre todo si las respuestas propuestas van afectar parte del proyecto.

**7. Asignada y aceptada** – Cada respuesta al riesgo debe tener la responsabilidad de una sola persona (y aceptada por esta persona) para asegurar un punto de responsabilidad en la implantación de la respuesta. Asignar respuestas al riesgo requiere la delegación cuidadosa que incluye proveer recursos necesarios y apoyo para permitir que la acción eficaz se realice.

## **2.5 MODELOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.**

### **2.5.1 DESARROLLO ESTRUCTURADO.**

Se examinan los sistemas desde el punto de vista de las funciones o tareas que deben realizar, tareas que se van descomponiendo sucesivamente en otras tareas más pequeñas y que forman los bloques o módulos de las aplicaciones.

En las metodologías tradicionales las herramientas que se utilizan para el análisis son: Diagramas de Flujos de Datos, Diccionarios de Datos, Diagramas Entidad-Relación, Diagramas de Transición de Estado, Especificaciones de procesos.



En el siguiente gráfico se presentan las herramientas o técnicas usadas en el desarrollo estructurado.

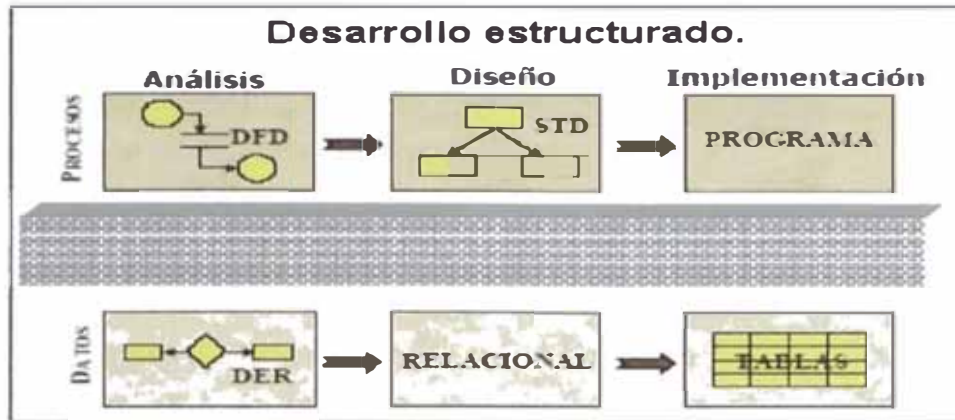


Figura 32: Modelos de Desarrollo de Software - Desarrollo Estructurado.

### 2.5.2 DESARROLLO ORIENTADO A OBJETOS.

Los sistemas se han ido enfocando más a la comodidad del usuario lo cual ha provocado dos cosas, que se realicen sistemas cada vez mas complejos y que se desarrollen muchas metodologías buscando la manera óptima de desarrollarlos.

Las metodologías también han evolucionado. Inicialmente hubo un periodo de Desarrollo Convencional, después surge el Desarrollo Estructurado y en la actualidad aparece el paradigma de la Orientación a Objetos como un nuevo enfoque en la ingeniería de software.



Figura 33: Modelos de Desarrollo de Software - Desarrollo Estructurado.

En la orientación a objetos, por su parte, cobra mucho más importancia el aspecto de "modelado" del sistema, examinando el dominio del problema como un conjunto de objetos que interactúan entre sí.

La esencia del desarrollo orientado a objetos es la identificación y organización de conceptos del dominio de la aplicación y no tanto de su representación final en un lenguaje de programación.

- Son interactivas e incrementales.
- Fácil de dividir el sistema en varios subsistemas independientes.
- Se fomenta la reutilización de componentes.

## **Conceptos básicos de Orientados a objetos**

### **Orientado a Objetos**

Significa que el sistema se organiza como una colección de objetos que interactúan entre sí y que contienen tanto estructuras de datos como un comportamiento.

Esto se opone a la programación convencional, en la cual las estructuras de datos y el comportamiento solamente están relacionadas de forma débil, ya que estos se enfocan principalmente a las funciones.

### **Objeto.**

Los objetos son las cosas físicas y conceptuales que encontramos en el universo alrededor de nosotros. Hardware, software, documentos, seres humanos, los conceptos son todos los ejemplos de los objetos.

### **Características de los Objetos.**

**1. Identidad.** Los datos están cuantificados en entidades discretas y distinguibles denominadas objetos. Ejemplo una televisión, una bicicleta, un árbol. Los objetos pueden ser concretos, como un archivo en un sistema de archivos, o bien conceptuales como la política de planificación en un sistema operativo con multiprocesos. Cada objeto posee su propia identidad inherente. En otras palabras: dos objetos serán distintos aun cuando los valores de todos sus atributos (tales como el nombre y el tamaño) sean idénticos.

**2. Clasificación.** Significa que los objetos con la misma estructura de datos (atributos) y comportamiento (operaciones) se reúnen para formar una **clase**. La selección de clases es arbitraria y depende de la aplicación.

Objetos: Bicicleta de montaña, Bicicleta de carreras, Bicicleta de niños

- **Clase Bicicleta:**

Atributos: Tamaño del cuadro, tamaño de rueda, material, marca, velocidad

Operaciones: mover, reparar, cambiar velocidad

Objetos: Triángulo, Cuadrado, Octágono

**3. Polimorfismo.** Significa que una misma operación puede comportarse de modos distintos en distintas clases. La operación mover por ejemplo, se puede comportar de modo distinto en las clases Ventana y Pieza de ajedrez. Una operación es una acción o una transformación que se lleva a cabo o que se aplica a un objeto. Justificar a la derecha, visualizar y mover son ejemplos de operaciones. Una implementación específica de una operación por parte de una cierta clase es lo que se denomina **método**. Dado que los operadores orientados a objetos son polimórficos es posible que haya más de un método que lo implemente.

En el mundo real una operación es simplemente, una abstracción de comportamiento análogo entre distintas clases de objetos. Cada objeto "sabe" llevar a cabo sus propias operaciones.

**4. Herencia.** Es compartir atributos y operaciones entre clases tomando como base una relación jerárquica. En términos generales se puede definir una clase que después se irá refinando sucesivamente para producir subclases. Todas las subclases poseen o heredan, todas y cada una de las propiedades de su superclase y añaden, además, sus propiedades exclusivas. No es necesario repetir las propiedades de las superclases en cada subclase.

## 2.6 MODELOS DE CICLO DE VIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

El ciclo de vida se define como una secuencia de fases en las cuales dividiremos nuestro proyecto y estas últimas a su vez van a estar soportadas por un conjunto de actividades, donde cada fase del proyecto está marcada por la terminación de una serie de productos o entregables, los cuales deberán ser revisados con la finalidad de determinar si el proyecto debe pasar a la siguiente fase y además para hacer una retroalimentación si es necesario. A estas revisiones las denominamos hitos de control. Las entregas y por tanto las fases, son parte generalmente de una secuencia lógica diseñada para asegurar una definición apropiada del producto del proyecto de desarrollo de software<sup>71</sup>.

El ciclo de vida de desarrollo de software es un concepto cuya estructura (fases, nombres, entregables, otros) dependerá de las necesidades de control de la organización ejecutora

### 2.6.1 MODELO CONVENCIONAL.

- No es realmente un modelo de desarrollo.
- Los resultados finales son impredecibles.
- No hay forma de controlar lo que está sucediendo en el Proyecto.
- Los cambios organizativos afectan negativamente al proceso de desarrollo.
- Demasiados programadores siguen una aproximación artesanal, de hacer y corregir.
- Escriben un programa y lo modifican hasta que es funcional sin considerar el diseño del sistema.
- Los errores se corrigen improvisadamente según se van descubriendo.

---

<sup>71</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

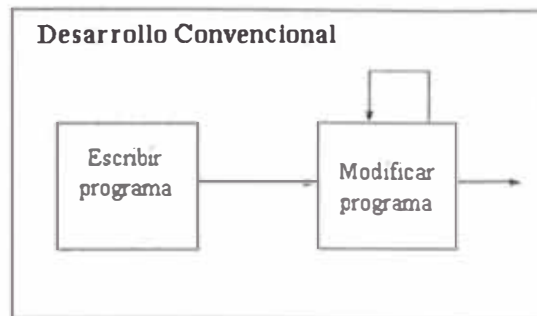


Figura 34: Modelos de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software - Desarrollo Convencional.

### 2.6.2 MODELO CLÁSICO O EN CASCADA.

En el desarrollo "en cascada" (Waterfall) del software se analizan los requerimientos de los usuarios, se diseña el producto, se programa, se prueba y finalmente se entrega el producto terminado a los usuarios del mismo.

Este es el sistema tradicional de desarrollo y el utilizado en muchas metodologías "oficiales" como "Métrica".

- Propuesto por Royce-1970
- Orden lineal en las transiciones entre fases
- Vuelta atrás al detectar Equivocaciones
- Asume que:

Los requisitos se pueden conocer completamente y sin ambigüedad al principio del proceso de desarrollo

- Los requisitos no varían
  - Cada etapa implica una revisión
  - No se pasa a la siguiente etapa hasta que se completa la actual
- Implica que:

- Los requisitos pueden quedarse obsoletos.
- No hay un ejecutable que enseñar al usuario hasta el final
- 99% de recursos consumidos - errores irremediables.
- El producto final tarde mucho tiempo
- Las etapas se realiza de manera lineal.
- Es rígido y restrictivo. Poco flexible.
- Se deben tener claros todos los requerimientos al principio
- Sirve como base al resto de modelos.

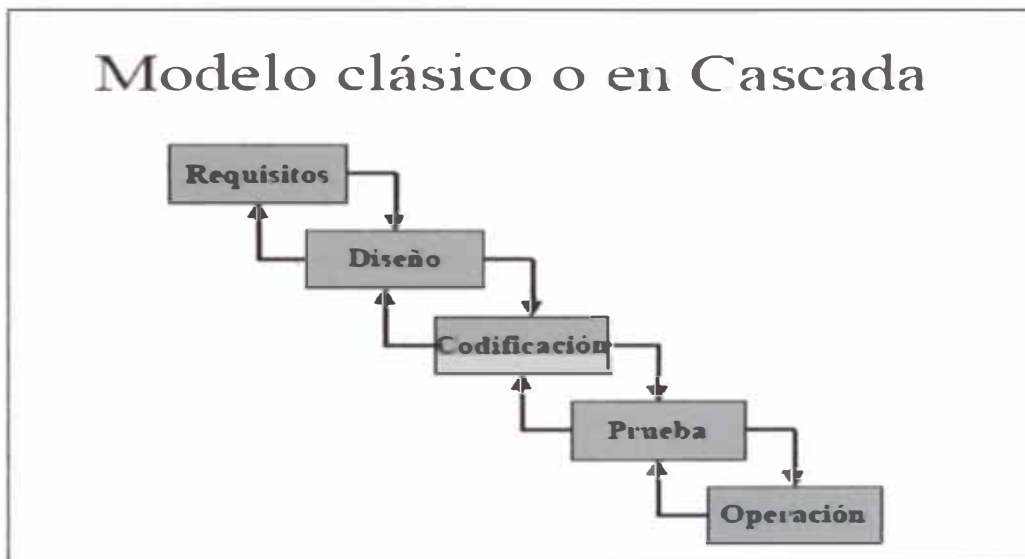


Figura 35: Modelos de Ciclo de Vida de desarrollo de SW – Modelo Clásico o Cascada.

### 2.6.3 MODELO INCREMENTAL.

- En este modelo se desarrolla el sistema por partes. Incrementándolas y juntándolas después, posteriormente.
- Es menos arriesgado construir un sistema pequeño que uno grande.
- Los errores producidos en un incremento son solucionados para el próximo incremento.
- Se base en el modelo en cascada.
- Se van añadiendo funcionalidades.

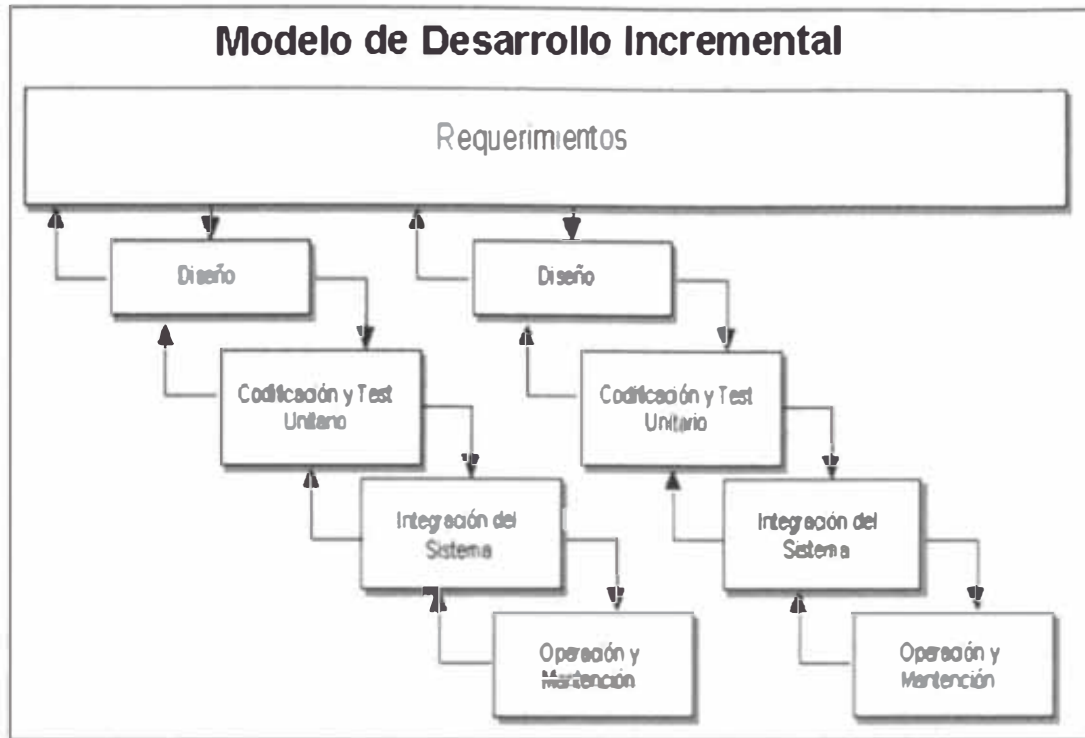


Figura 36. Modelos de Ciclo de Vida de desarrollo de SW – Modelo Incremental.

### 2.6.4 MODELO ESPIRAL.

Dado que los proyectos software son largos es común dividir el trabajo en miniproyectos. Cada miniproyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones se refieren a pasos en el flujo de trabajo y los incrementos a un crecimiento en el producto. Para ser más efectivas las iteraciones deben ser controladas, es decir deben ser seleccionadas y llevadas a cabo de una forma planeada, de forma que cada una de las iteraciones constituye un miniproyecto software.

El modelo en espiral para la ingeniería del software ha sido desarrollado para cubrir las mejores características tanto del ciclo de vida clásico, como de la creación de prototipos, añadiendo al mismo tiempo un nuevo elemento: el análisis de riesgo, que falta en esos paradigmas. El modelo, representado mediante la espiral de la figura siguiente define cuatro actividades principales, representadas por los cuatro cuadrantes de la figura:

1. Planificación: determinación de objetivos, alternativas y restricciones.
2. Análisis de riesgo: análisis de alternativas e identificación/resolución de riesgos.
3. Ingeniería: desarrollo del producto de "siguiente nivel"
4. Evaluación del cliente: valoración de los resultados de la ingeniería

Un aspecto intrigante del modelo en espiral se hace evidente cuando consideramos la dimensión radial representada en la figura, con cada iteración alrededor de la espiral (comenzando en el centro y siguiendo hacia el exterior), se construyen sucesivas versiones del software, cada vez más completas. Durante la primera vuelta alrededor de la espiral se definen los objetivos, las alternativas y las restricciones y se analizan e identifican los riesgos. Si el análisis de riesgo indica que hay una incertidumbre en los requisitos, se puede usar la creación de prototipos. Se pueden usar simulaciones y otros modelos para definir más el problema y refinar los requisitos.

El cliente evalúa el trabajo de ingeniería y sugiere modificaciones. En base a los comentarios del cliente se produce la siguiente fase de planificación y de análisis de riesgo. En cada bucle alrededor de la espiral, la culminación del análisis de riesgo resulta en una decisión de "seguir o no seguir". Si los riesgos son demasiado grandes, se puede dar por terminado el proyecto.



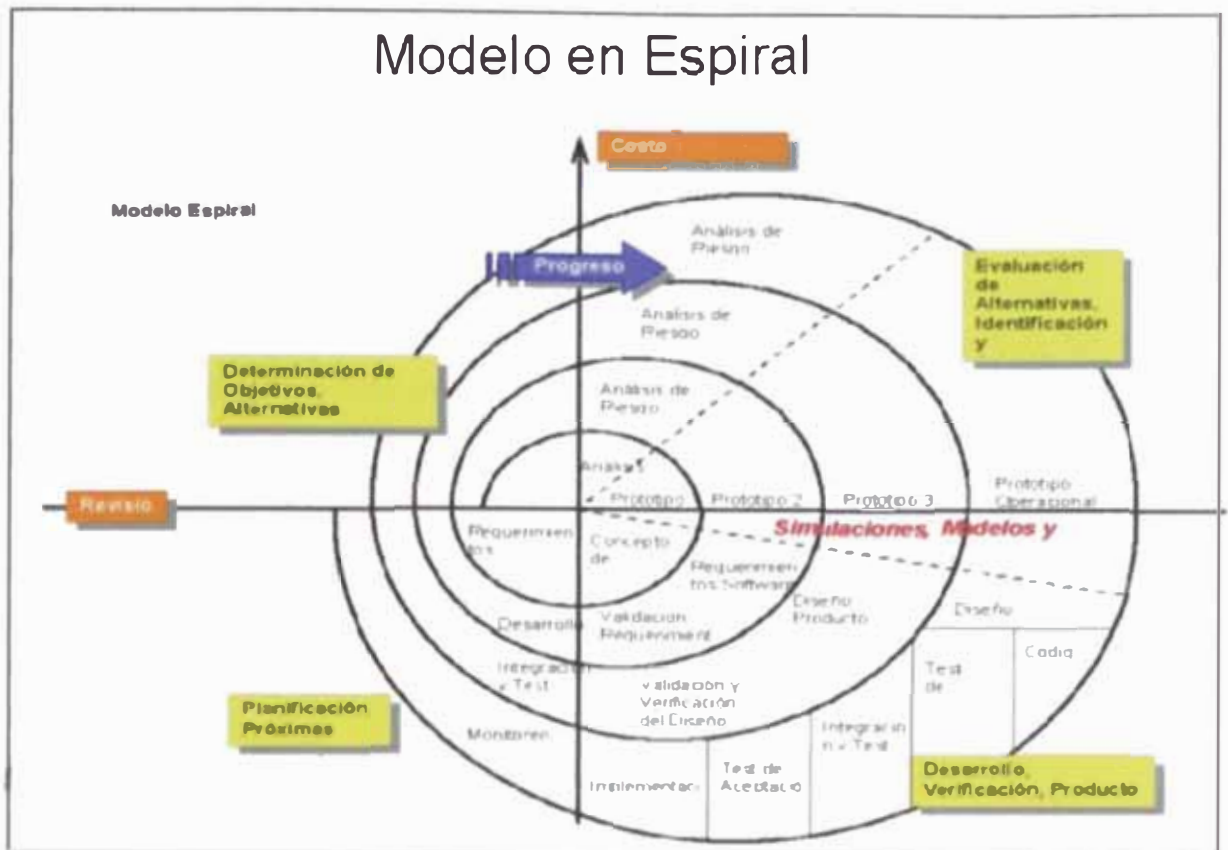


Figura 37: Modelos de Ciclo de Vida de desarrollo de SW – Modelo Iterativo e Incremental (Espiral)<sup>72</sup>.

Sin embargo, en la mayoría de los casos, se sigue avanzando alrededor del camino de la espiral y ese camino lleva a los desarrolladores hacia fuera, hacia un modelo más completo del sistema y al final, al propio sistema operacional. Cada vuelta alrededor de la espiral requiere ingeniería, que se puede llevar a cabo mediante el enfoque del ciclo de vida clásico o de la creación de prototipos.

El paradigma del modelo en espiral para la ingeniería del software es actualmente el enfoque más realista para el desarrollo de software y de sistemas a gran escala.

### 2.6.5 PROTOTIPEO.

El prototipeo es la creación de una implementación parcial de un sistema, para el propósito explícito de aprender sobre los requerimientos del sistema. Un prototipo es construido de una manera rápida tal como sea posible. Esto es dado a los

<sup>72</sup> Fuente: Tutorial Software Risk management, Barry W Boehm, 1989.

usuarios, clientes o representantes de ellos, posibilitando que ellos experimenten con el prototipo. Estos individuos luego proveen la retroalimentación sobre lo que a ellos les gustó y no les gustó acerca del prototipo proporcionado, quienes capturan en la documentación actual de la especificación de requerimientos la información entregada por los usuarios para el desarrollo del sistema real. El prototipado puede ser usado como parte de la fase de requerimientos (determinar requerimientos) o justo antes de la fase de requerimientos (como predecesor de requerimientos). En otro caso, el prototipado puede servir su papel inmediatamente antes de algún o todo el desarrollo incremental en modelos incremental o evolutivo.

Muchos usuarios y clientes encuentran que es mucho más fácil proveer retroalimentación convenientemente basada en la manipulación, desde un prototipo, en vez de leer una especificación de requerimientos potencialmente ambigua y extensa.

- Se crea, normalmente, para comunicarse con el cliente y cuando:
  - Todos los requerimientos no son conocidos al principio.
  - Sólo se desarrollan los requisitos que se conocen bien.
  - Los usuarios lo prueban y añaden requerimientos.
  - La aplicación se hace por fases.
  - Se hace una implementación parcial del sistema y se prueba.
  - Se utiliza en sistemas complejos.

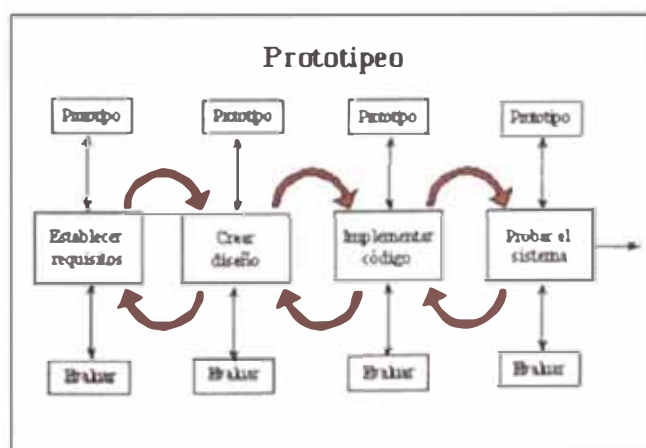


Figura 38: Modelos de Ciclo de Vida de desarrollo de SW – Prototipo.

### 2.6.6 COMPARACIÓN ENTRE MODELOS.

CRITERIO	CASCADA	INCREMENTAL	PROTOTIPEO	ESPIRAL
Disponibilidad de recursos	Todos	Algunos	Algunos	Algunos
Complejidad del proyecto	Baja	Media	Media	Alta
Entendimiento de requerimientos	Específico	Vago	Vago	Vago
Tecnología del producto	Vieja	Nueva	Vago	Vago
<b>Manejo de la perspectiva del riesgo</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>	<b>Si</b>
Conocimiento del dominio del problema	Alto	Regular	Regular	Pobre

### 2.6.7 CRITERIOS PARA ELEGIR EL CICLO DE VIDA.

- Complejidad del problema y su solución.
- Financiación y tiempo disponible.
- Acceso de los desarrolladores a los usuarios.
- Certeza de los requerimientos conocidos.

### 2.6.8 RUP.

El Proceso Unificado (UP: Unified Process) se ha convertido en un proceso de desarrollo de software de gran éxito para la construcción de sistemas orientados a objetos. En particular, se ha adoptado ampliamente el Proceso Unificado de Rational (RUP: Rational Unified Process), que constituye un refinamiento detallado del Proceso Unificado.

EL RUP fomenta el denominado desarrollo iterativo, que es un enfoque que organiza el desarrollo en una serie de mini-proyectos cortos, de duración fija (por ejemplo, cuatro semanas), llamados iteraciones; el resultado de cada iteración es un sistema que puede ser probado, integrado y ejecutado. Cada iteración incluye sus propias actividades de análisis de requisitos, diseño, implementación y pruebas.

El ciclo de vida iterativo se basa en la ampliación y refinamientos sucesivos del sistema mediante múltiples iteraciones, con retroalimentación cíclica y adaptación como elementos principales que dirigen el proceso para converger hacia el producto final. El sistema crece incrementalmente a lo largo del tiempo, iteración tras iteración.

El resultado de cada iteración es un sistema ejecutable pero incompleto; no está preparado para ser puesto en producción. El sistema podría no estar listo para su puesta en producción hasta después de muchas iteraciones, por ejemplo 10 ó 15.

La salida de cada iteración no es un prototipo experimental o desechable y el desarrollo iterativo no es prototipado. Más bien, la salida es un subconjunto con calidad de producción del sistema final.

Aunque, en general, cada iteración aborda nuevos requisitos y amplía el sistema incrementalmente, una iteración podría, ocasionalmente, volver sobre el software que ya existe y mejorarlo; por ejemplo, una iteración podría centrarse en mejorar el rendimiento de un subsistema, en lugar de extenderlo con nuevas características.

### **Buenas prácticas del RUP.**

En RUP se recomienda que la longitud de una iteración sea de dos a seis semanas. Pasos pequeños, rápida retroalimentación y adaptación son las ideas fundamentales del desarrollo iterativo: iteraciones largas destruyen la motivación principal del desarrollo iterativo e incrementan el riesgo del proyecto.

Otra idea esencial es que el desarrollo debe ser adaptable. En lugar de intentar especificar y “congelar” los requerimientos de manera completa y diseñar antes de implementar, se debe aceptar el cambio y la adaptación como hechos inevitables y de hecho, esenciales. Esto no significa que se fomente un proceso de desarrollo dirigido por una adición de características de manera incontrolada y reactiva.

Finalmente, otra idea implícita en RUP es el uso de las tecnologías de objetos, como puede ser el análisis, diseño y la programación orientada a objetos.

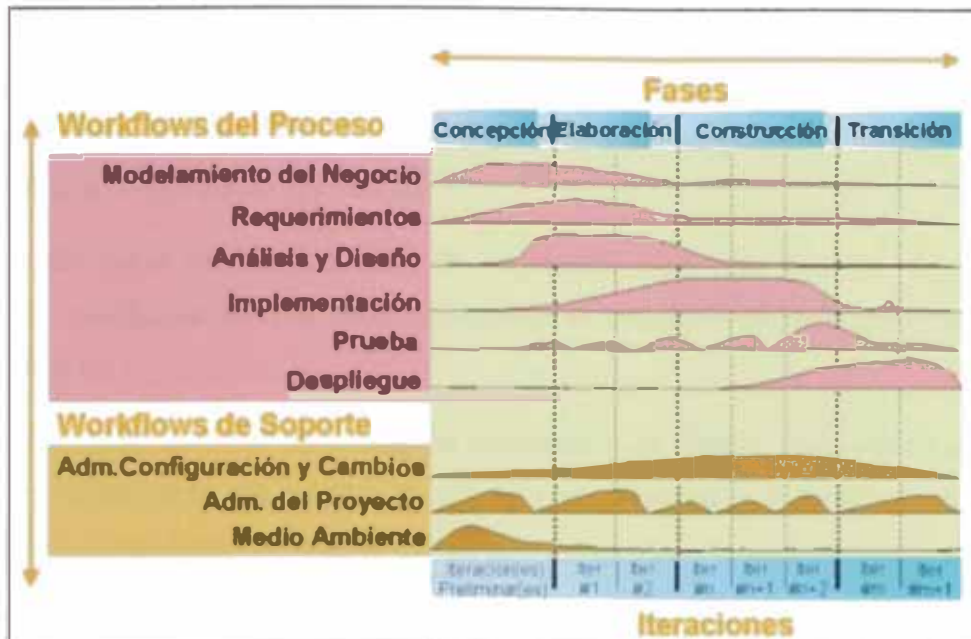


Figura 39: Modelo RUP: Rational Unified Process.

### Dimensiones:

- El eje horizontal representa el tiempo y muestra el ciclo de vida del proceso tal y como se desenvuelve. Muestra el aspecto dinámico (iteraciones).
- El eje vertical representa los flujos de trabajo (workflows) nucleares, que agrupan actividades por su naturaleza. Representa el aspecto estático.

### Las fases del RUP.

Un proyecto RUP organiza el trabajo y las iteraciones en cuatro fases fundamentales, de las que indicamos las actividades a realizar en cada una de ellas:

1. **Inicio:** visión aproximada, análisis del negocio, alcance, estimaciones imprecisas.
2. **Elaboración:** visión refinada, implementación iterativa del núcleo central de la arquitectura, resolución de los riesgos altos, identificación de más requisitos y alcance, estimaciones más realistas.
3. **Construcción:** implementación iterativa del resto de requisitos de menor riesgo y elementos más fáciles, preparación para el despliegue.

**4. Transición:** pruebas beta, despliegue.

Esto no se corresponde con el antiguo ciclo de vida en cascada o secuencial, en el que primero se definían todos los requisitos y después se realizaba completamente el diseño o la mayor parte del mismo.

La fase de inicio no es una fase de requisitos, sino una especie de fase de viabilidad, donde se lleva a cabo solamente el estudio suficiente para decidir si continuar o no.

La fase de elaboración no es la fase de requisitos o de diseño; sino que es una fase donde se implementa, de manera iterativa, la arquitectura que constituye el núcleo central y se mitigan las cuestiones de riesgo.

Como se puede observar en la figura, un ciclo de desarrollo (que termina con el lanzamiento de un sistema a producción) se compone de muchas iteraciones.

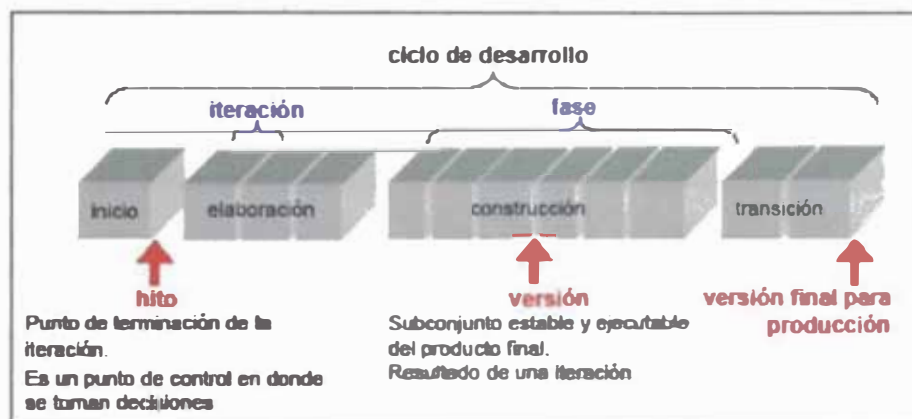


Figura 40: Iteraciones e Hitos en el Ciclo de Desarrollo RUP.

## CAPÍTULO 3

### DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA SITUACIÓN

#### 3.1 INFORME ESTADÍSTICO SITUACIONAL DE LA GERENCIA DE RIESGOS EN LA GERENCIA DE PROYECTOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE.

Con la finalidad de obtener un conocimiento y un enfoque amplio de la situación actual de la gerencia de proyectos en desarrollo de software y en particular de la gerencia de riesgos, nos valemos de un estudio de campo y del análisis de los resultados estadísticos de las entrevistas y encuestas llevadas a cabo, así como también de estadísticas ejecutadas por grandes y reconocidas empresas dedicadas al desarrollo de software.

##### 3.1.1 DATOS Y RESULTADOS ESTADÍSTICOS A NIVEL MUNDIAL.

Los datos y resultados estadísticos que se presenta, han sido extraídos de Standish Group, Gartner Group, Scientific American entre otras, las que se han dedicado a estudiar el comportamiento de los proyectos de desarrollo de software, llegando a tener una muestra bastante representativa para el análisis estadístico y conclusiones muy sólidas respecto a la evolución e importancia de la aplicación de *best practice*.



**Software's Chronic Crisis W. Wayt Gibbs Scientific American, Feb. 2004.**

- Por cada 6 nuevos productos de software de gran escala que son puestos en operación, otros 2 son cancelados.
- 72% de los sistemas grandes tienen fallas de operación, no funcionan como se esperaba o no se usan.
- El 57% de los proyectos de implementación de software, sobrepasan su calendario en más de la mitad del tiempo.
- 52.7% de los proyectos sobrepasan su costo inicial estimado en 189%.
- 31.1% de los proyectos son cancelados antes de que sean terminados.

**Standish Group.**

Un estudio, de alcance global, conducido por Standish Group entre 30,000 proyectos de desarrollo de software de diferente escala y en organizaciones de distintos tamaños, muestra que:

- 23% de los proyectos fueron cancelados antes de ser completados.
- 49% de los proyectos tuvieron desviaciones de tiempo, costo y/o funcionalidad, mientras que 28% de los proyectos fueron completados dentro del tiempo, costo y funcionalidad previstos.

Miles de millones de dólares son gastados cada año en todo el mundo en proyectos de desarrollo de software que son cancelados, impactando en la operación de las organizaciones, generando costos de oportunidad y afectando su competitividad.

Standish Group reporta en su estudio una mejora importante en el rendimiento de los proyectos de desarrollo de software en relación con el mismo sondeo conducido seis años atrás. Los proyectos cancelados pasaron, en ese periodo, del 31% al 28% mientras que los proyectos con desviaciones de tiempo, costo y/o funcionalidad reportan una mejora del 53% al 49%. Más importante, la desviación promedio en costos cambio de un 189% del primer estudio a un 45% en el más reciente y la desviación promedio en tiempo lo hizo de un 222% a un 63%.

**Extreme Chaos Standish Group Inc Oct. 2003**

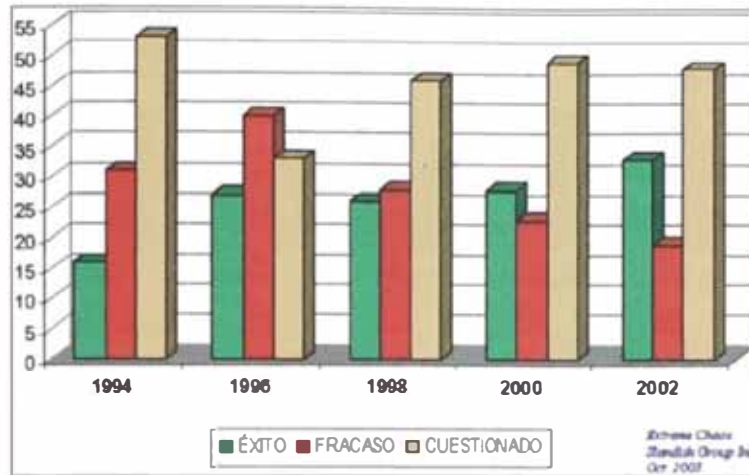


Figura 41: Situación de los Proyectos de Desarrollo de Software.

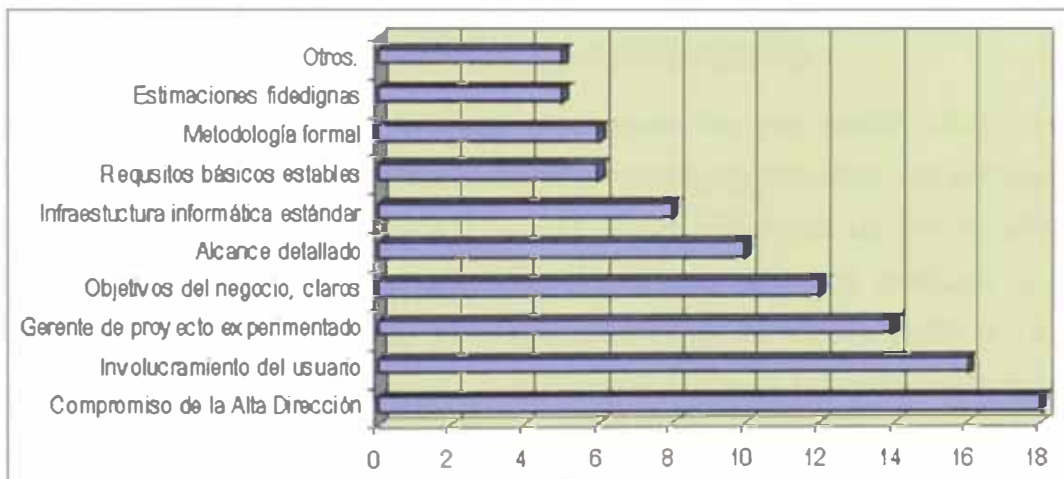


Figura 42: Factores Críticos de Éxito en el de Desarrollo de Software.  
Extreme Chaos Standish Group Inc Oct. 2003

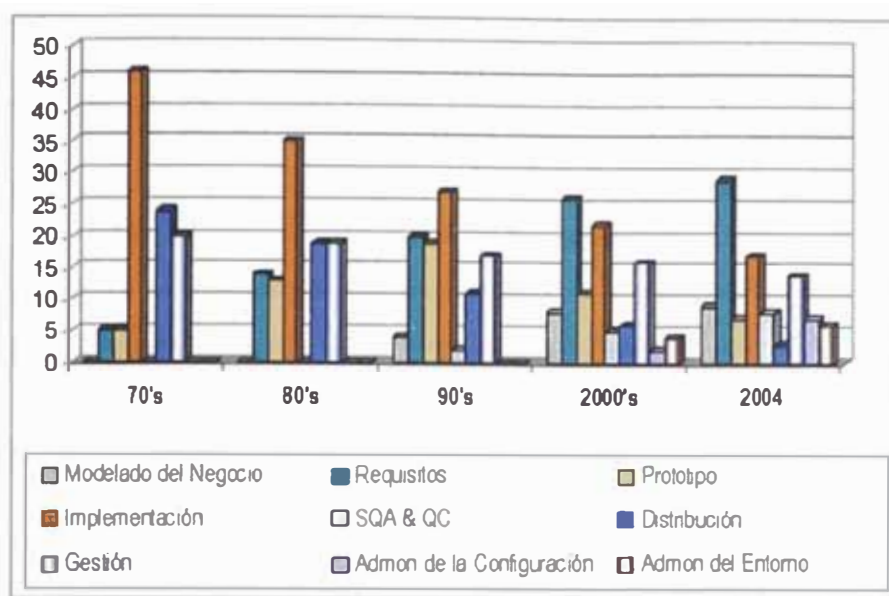


Figura 43. Esfuerzo en los Procesos de Desarrollo de Software.  
Extreme Chaos Standish Group Inc Oct. 2003

**Conclusiones de los resultados estadísticos a nivel mundial.**

Los estudios realizados por las referidas organizaciones, han podido comprobar una mejora importante en el rendimiento de los proyectos de desarrollo de software. Los proyectos exitosos (Ver figura 41) se han incrementado en los últimos años debido, según se indica en sus estudios, a la mayor atención prestada a la Especificación de Requerimientos, al Aseguramiento de la calidad (SQA & QC, relacionada a la Gerencia de Riesgos) y a la Administración de la configuración (Ver figura 43) que son procesos pertenecientes a la Gerencia del Proyecto.

También muestra el estudio que un mayor compromiso de la alta dirección y un mayor involucramiento del usuario son los otros dos factores considerados como críticos para la mejora en los proyectos de desarrollo de software.

Estos estudios nos indican claramente que se está creando conciencia que la aplicación de procesos formales y maduros en la gerencia de proyectos realmente produce resultados predecibles y exitosos, reduciendo considerablemente los riesgos, incrementando las ganancias y fortaleciendo la imagen de la empresa ante sus clientes.

### 3.1.2 DATOS Y RESULTADOS EN NUESTRO MEDIO.

#### ESTUDIO DESCRIPTIVO.

Como un aspecto importante de la propuesta que se presenta en este trabajo, basada en una metodología y en la precisión de aspectos críticos del riesgo, se consideró necesaria la elaboración de un estudio de campo, con el apoyo de una encuesta, que nos permite sustentar la validez de los mismos.

#### Objetivos de la encuesta.

- Determinar la situación actual en el uso de metodologías, modelos, técnicas y determinación de factores críticos de éxito para una eficiente y eficaz de la gerencia de proyectos de desarrollo de software.
- Determinar la situación actual de la gerencia de riesgos en los proyectos de desarrollo de software, así como identificar las técnicas, herramientas y estrategias más usadas por los gerentes de proyectos para dar apoyo a las mismas.
- Identificar la necesidad de una propuesta metodológica.
- Recoger algunas de las recomendaciones para llevar a cabo una buena gestión de estos proyectos.

#### Muestra seleccionada.

Los datos y resultados presentados a continuación forman parte de una encuesta llevada a cabo, teniendo como muestra 25 líderes y gerentes de proyectos (entre los encuestados incluimos Project Management Professionals-PMPs y jefes de proyecto experimentados), que forman parte de empresas como:

- Comunidad Andina.
- Novatronics.
- Gesfor Osmos.
- Consultoria JCM.
- ItGroup.
- Msconsultores.
- Avatar

- Telefónica.
- Apesoft.
- Cofide.
- Banco Central de Reservas del Perú - BCRP
- Banco de Crédito - BCP.
- Prohipotecas.
- Invita Seguros de Vida.
- Oficina De Normalización Provisional – ONP
- Cosapisoft.

**Resultados de la encuesta.**

Primera Parte: Gerencia de Proyectos de Desarrollo de Software.

1. ¿Usa alguna metodología de gestión de proyectos para el control de sus proyectos de desarrollo de software?

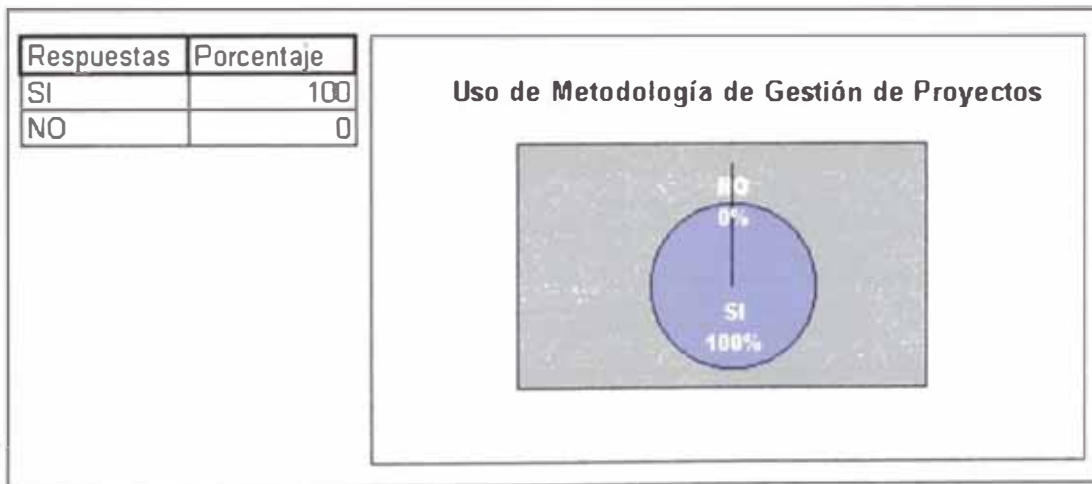


Figura 44: Uso de metodología de Gestión de Proyectos.

2. ¿Que Metodología de Gestión de Proyectos emplea?

Alternativas	Porcentaje (%)
d) PMBOK	33.3
f) Propia-Combinación - Otras	20.8
c) MSF(Microsoft Solution Framework).	16.7
e) MGP - Msconsultores	12.5

g) RUP	12.5
a) Method I - Arthur Andersen	4.2
b) Metrica3	0
	100

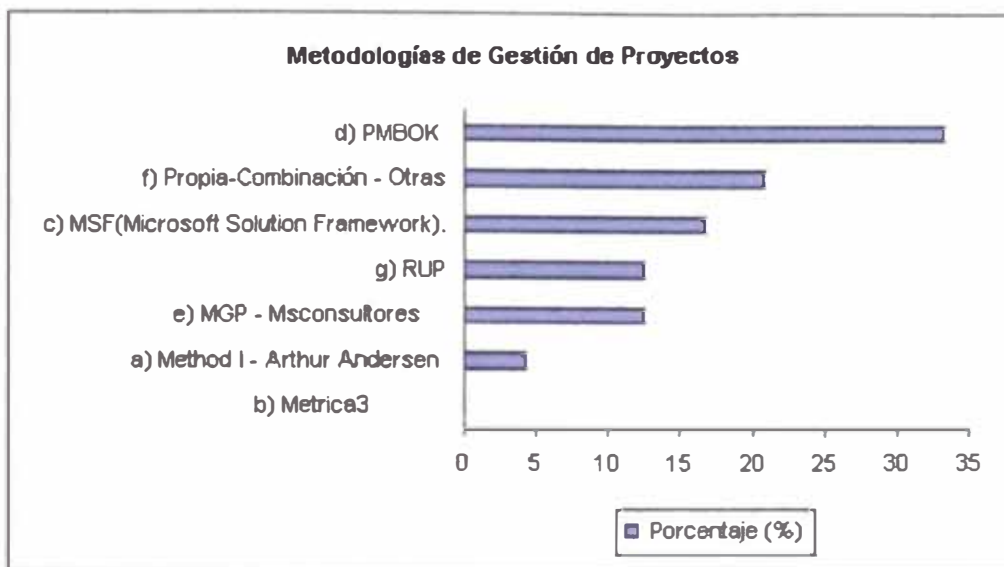


Figura 45: Metodología empleada en la Gestión de Proyectos.

3. ¿En que porcentaje es usada la Metodología de Gestión de Proyectos?

Alternativas	Porcentaje (%)
d) >75%	50
c) <50% - 75%>	31.3
b) < 25% - 50% >	18.8
a) < 25%	0
	100

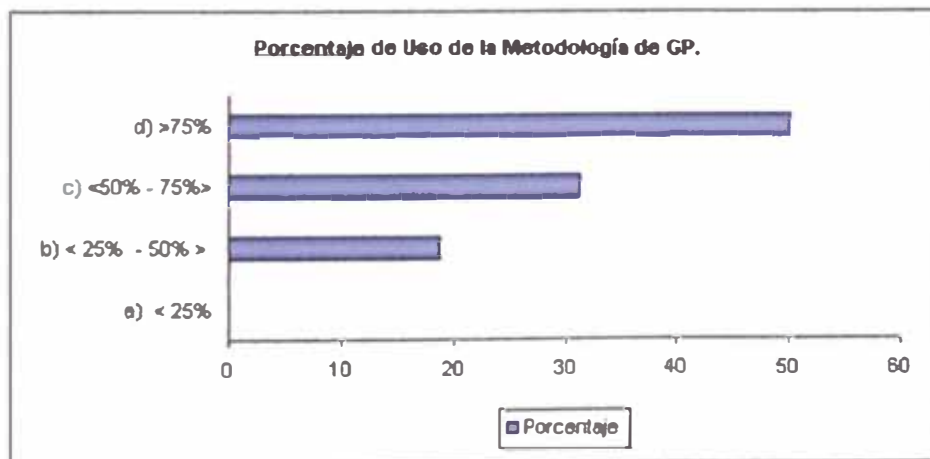


Figura 46: Porcentaje de uso de Metodología en la Gestión de Proyectos.

**4. ¿Cuales creen que son las causas por la cual no es usada en su totalidad esta metodología?**

Alternativas	Porcentaje
d) Poca formalidad y falta de reglament./políticas	32.8
c) Conceptos erróneos	19.7
e) Poco conocimiento de la metodología.	19.7
a) Complejidad	19
b) No cubre con las expectativas del proyecto	8.8
	100

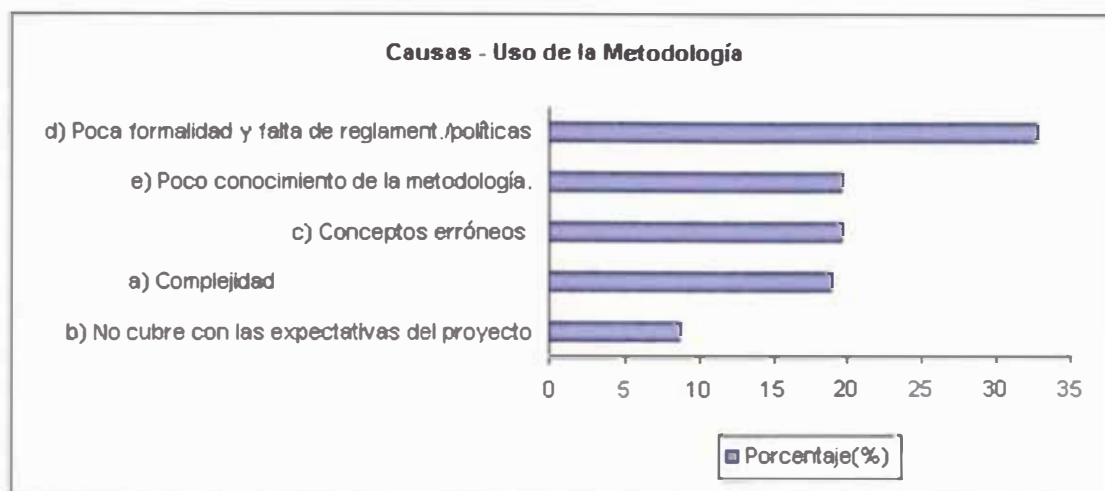


Figura 47: Causas por la que no se utiliza en su totalidad la Metodología.

**5. ¿Como cree Ud. que debería ser el perfil y las habilidades del gerente de proyectos?**

Alternativas	Porcentaje
a) Liderazgo	28.5
b) Comunicación	25.5
c) Negociación	17.9
d) Poder de influencia	10.6
e) Solucionador de Problemas	17.5
	100



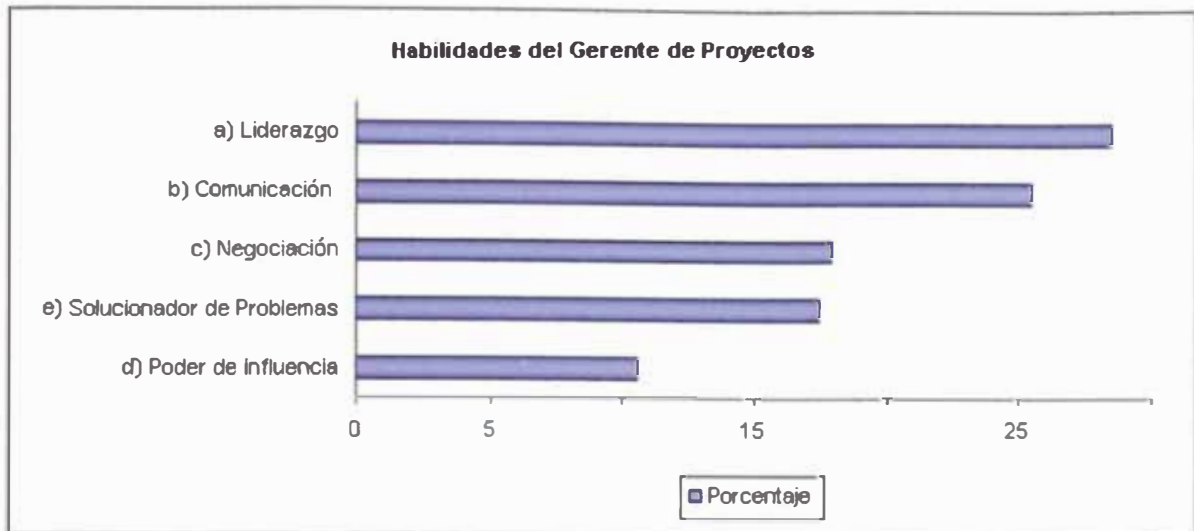


Figura 48: Perfil y habilidades del Gerente del Proyecto.

6. ¿Que modelo de Ciclo de vida de desarrollo de software (SI) emplea para un proyecto critico?

Respuestas	Porcentaje (%)
e) RUP.(Iterativo e Incremental)	26.9
c) Prototipeo.	23.1
b) Iterativo	19.2
a) Método cascada	15.4
d) Incremental	7.7
f) Personalizada-Propia-Combinac.	7.7
	100

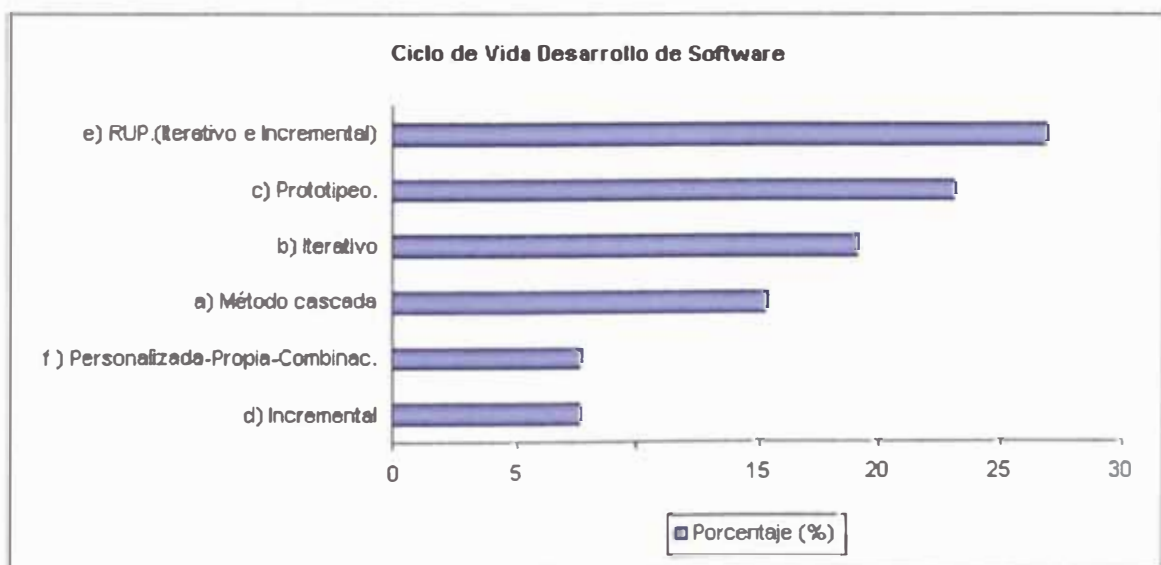


Figura 49: Modelo de ciclo de vida en Proyectos de desarrollo de software.

7. ¿Que porcentaje de los proyectos a su cargo tuvieron desviaciones de tiempo, costo y calidad. (cuestionados) ?

Dentro de lo Planificado (%)	Desviaciones (%)
61	39



Figura 50 Desviaciones en tiempo, costo y calidad en los Proyectos.

**Segunda Parte: Gerencia de Riesgos en Proyectos de Desarrollo de Software.**

1. ¿Cuáles considera usted, son los principales causales de riesgos que le preocupan e impactan en mayor grado y que debemos evitar en un proyecto de desarrollo de software?

Alternativas	Porcentaje
Planificación Inadecuada	14.1
Expectativas poco realistas	12.5
No se cuenta con metodología formal	9.7
Ineficiente control de calidad	9.5
Análisis Inadecuado	9.4
Gestión de riesgos insuficiente	8.7
Fricciones entre los clientes y desarrolladores	8.1
Problemas de comunicación	7.7
Personal del Equipo Mediocre y Problemático	6.5
Motivación Débil	5.2
Inadecuada gestión de cambios	3.9
Falta de apoyo ejecutivo o de los directivos	3.8
Diseño Inadecuado	0.9
	100

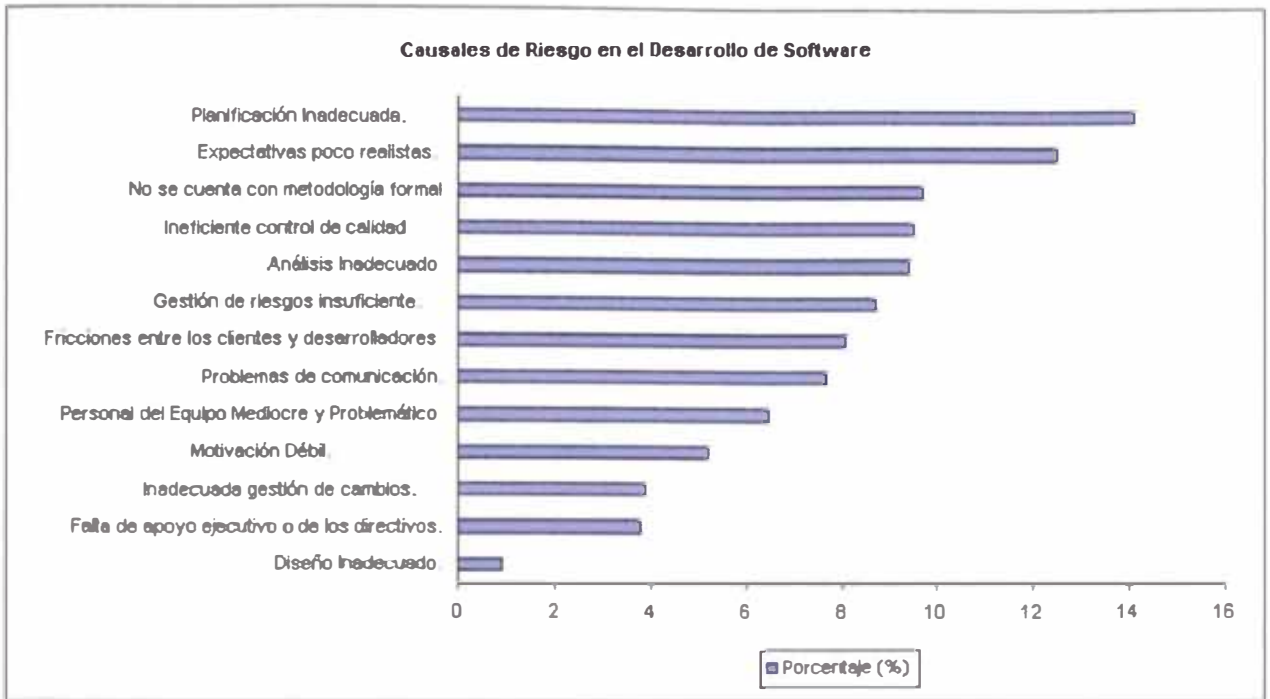


Figura 51: Causales de riesgos.

**2. ¿Gerencia o da un tratamiento a los riesgos en sus proyectos de Desarrollo de Software?**

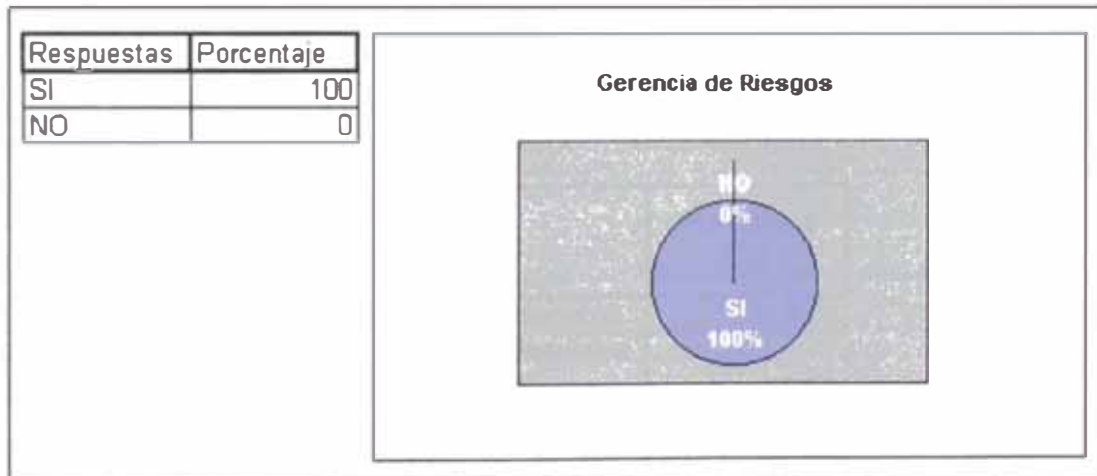


Figura 52: Porcentaje de aplicación de la gerencia de riesgos.

**3. ¿Que criterios emplea Ud. para determinar, si lleva a cabo y en que grado la gerencia de riesgos en sus proyectos?**

Alternativas	Porcentaje (%)
a) Tamaño del Proyecto (costo, tiempo, alcance, etc)	39.9
c) Criticidad del Proyecto. (Beneficios a la Organización)	36.7
b) Política de la organización.	23.4
	100

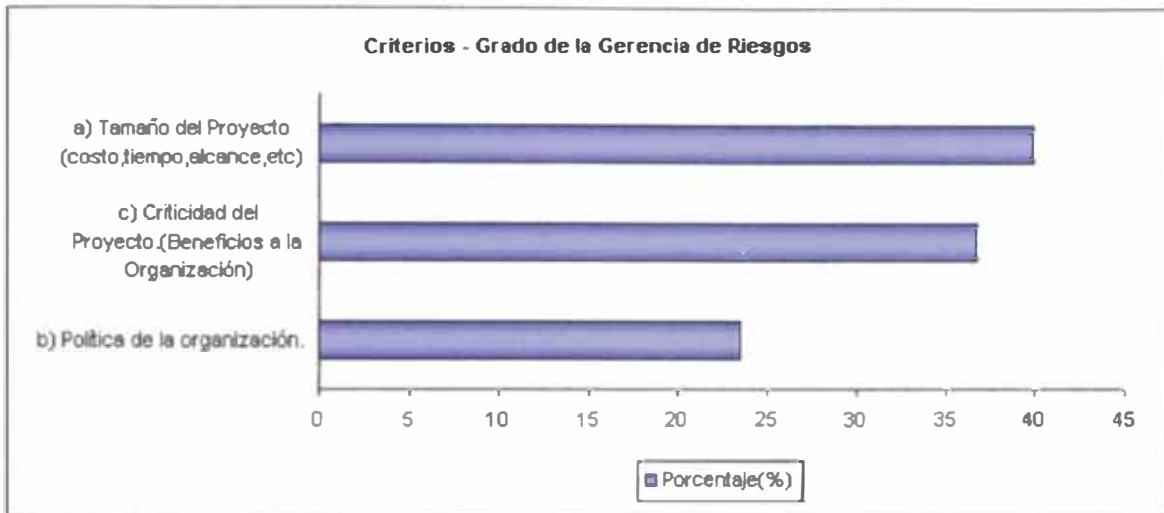


Figura 53: Criterios para determinar el grado de la gerencia de riesgos.

**4. ¿Actualmente como lleva a cabo la gerencia de riesgos en sus proyectos de desarrollo de Software?**

Alternativas	Porcentaje (%)
b) Algunos formatos y memorando periódicamente.	64.3
a) Metodología de Gerencia de Riesgos (Procesos determinados, técnicas, formatos, software).	28.6
c) Conforme surgen los problemas en el proyecto se toman medidas para enfrentarlos.	7.1
d) sentido común.	0
	100

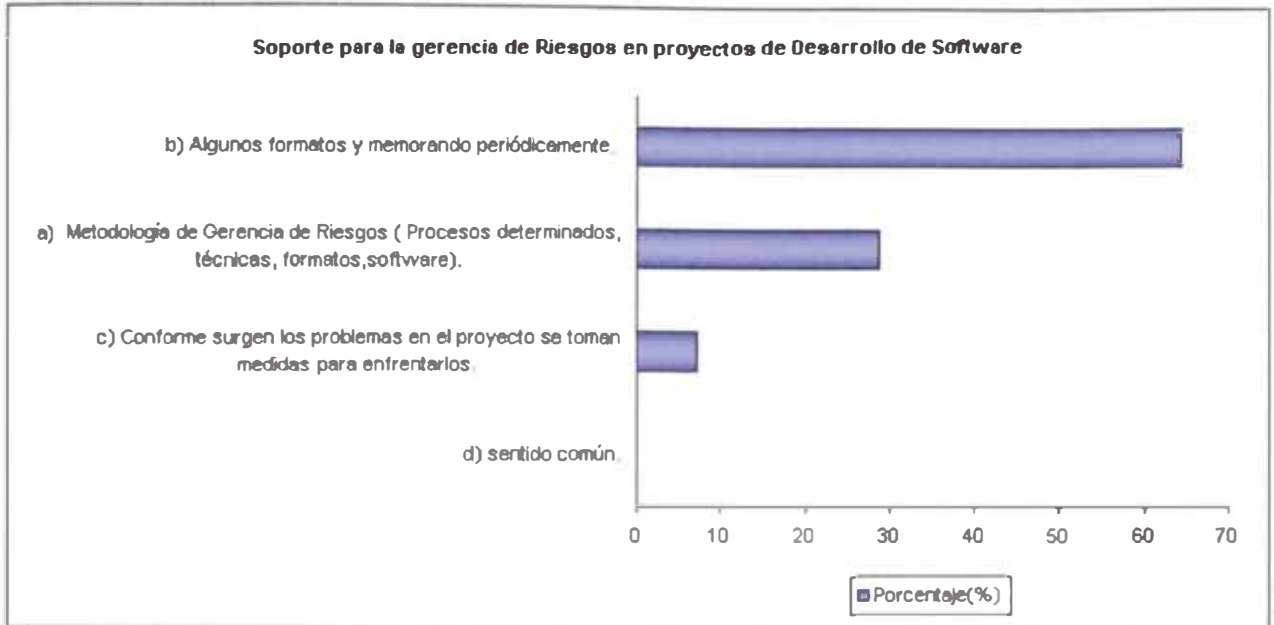


Figura 54: Manejo de la gerencia de riesgos en la actualidad.

5. ¿En la definición de sus proyectos Ud. elabora una planificación de riesgos, y qué puntos considera para dar apoyo a este proceso?

Alternativas	Porcentaje (%)
d) Estrategia y técnicas a usar.	26.1
c) Definición Formatos, plantillas, Informes, etc.	23.9
e) Definición de Parámetros (impacto, Probab.), Escalas.	19.6
b) La periodicidad de las reuniones	19.5
a) Asignación de los recursos Humanos que serán los encargados de este proceso.	10.9
f) No planifico.	0
	100

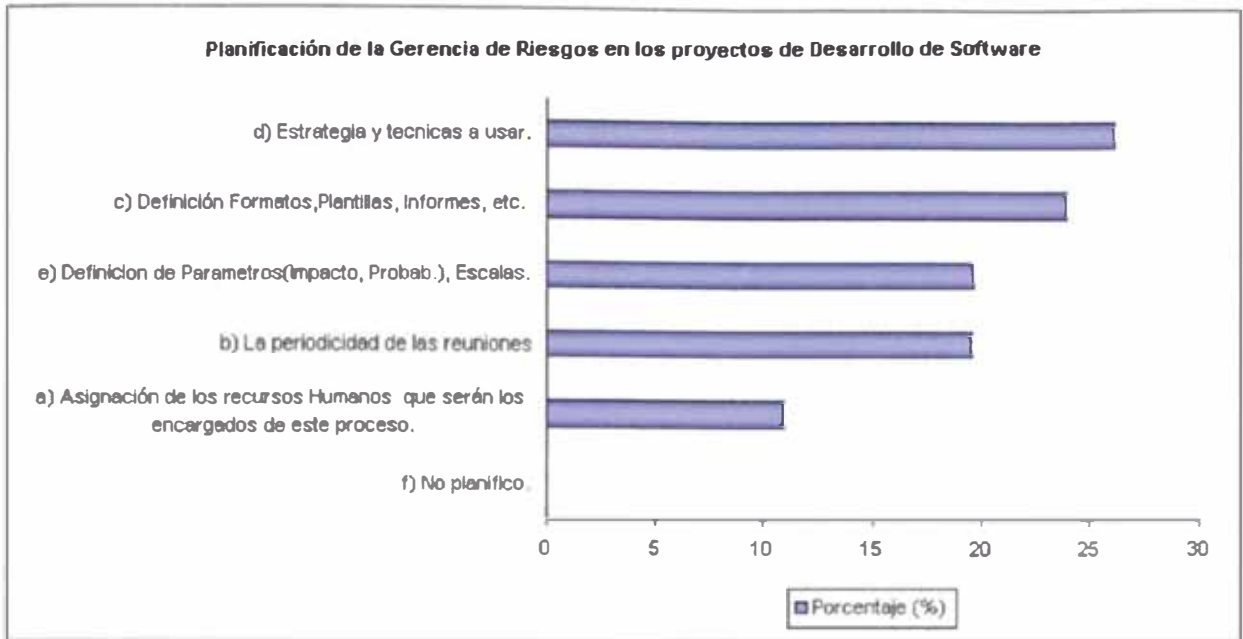


Figura 55: Elementos de Apoyo para la Gerencia de Riesgos

**6. ¿Que métodos, técnicas y Herramientas (formatos, software, recolección de información) usa para identificar los riesgos en sus proyectos?**

Respuestas	Porcentaje (%)
e) Plantillas de Riesgos - Base de conocimiento (ud mismo los identifica)	34.9
b) Tormentas de ideas.	25.6
c) Entrevistas	20.9
d) Encuestas.	11.6
f) Otras.	4.7
a) Método Delphi.	2.3
	100

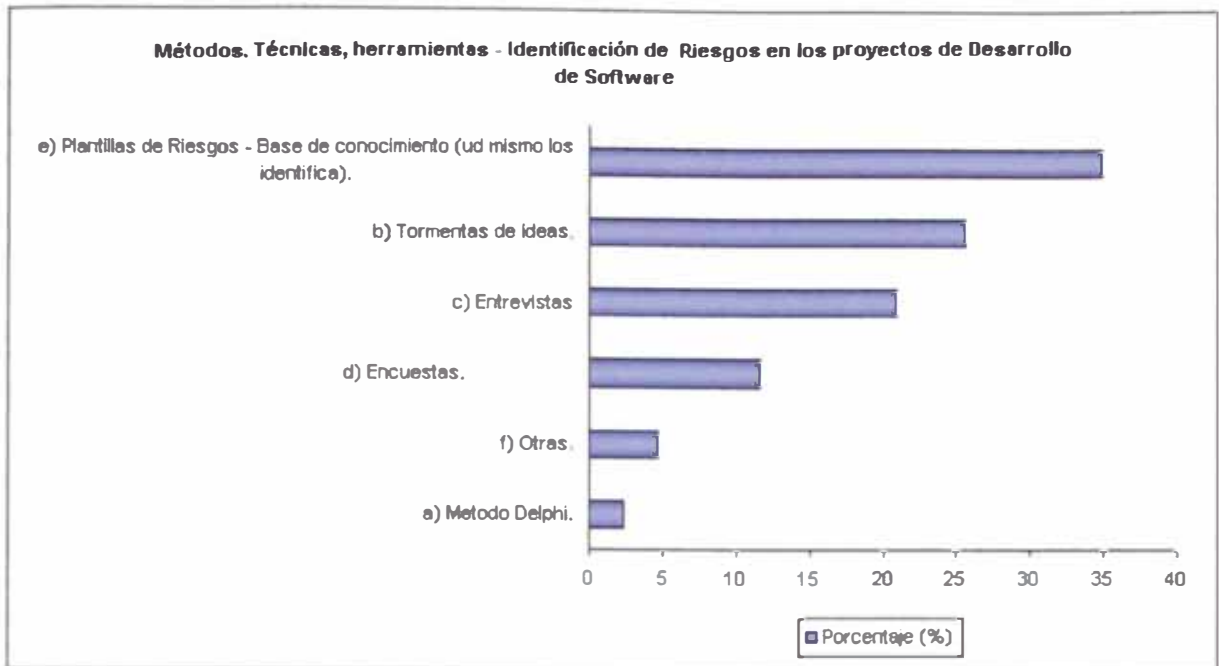


Figura 56: Métodos, técnicas y herramientas para la identificación de riesgos.

**7. ¿Emplea alguna escala para determinar los valores del impacto, la probabilidad y el riesgo?**

Alternativas	Porcentaje
SI	87
NO	13

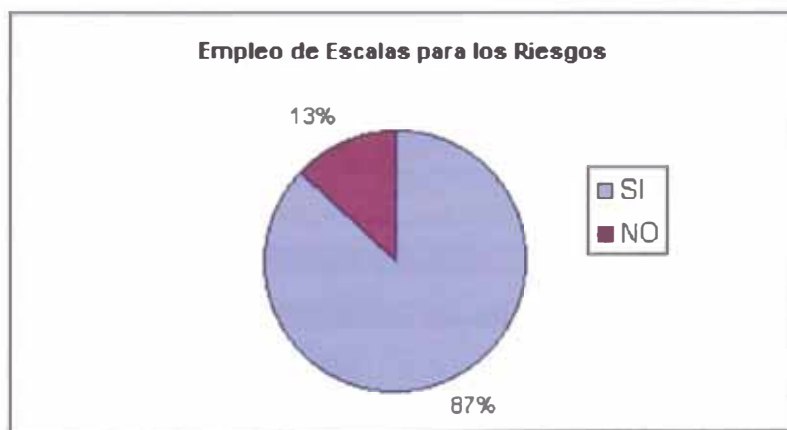


Figura 57: Porcentaje de empleo de escalas para determinar el impacto, probabilidad y riesgo.

8. ¿Que escala emplea?

Alternativas	Porcentaje (%)
c) Escala cuantitativa.	53.8
a) alta – media – Baja	38.5
b) muy alta – alta – media – baja – muy baja	7.7
	100

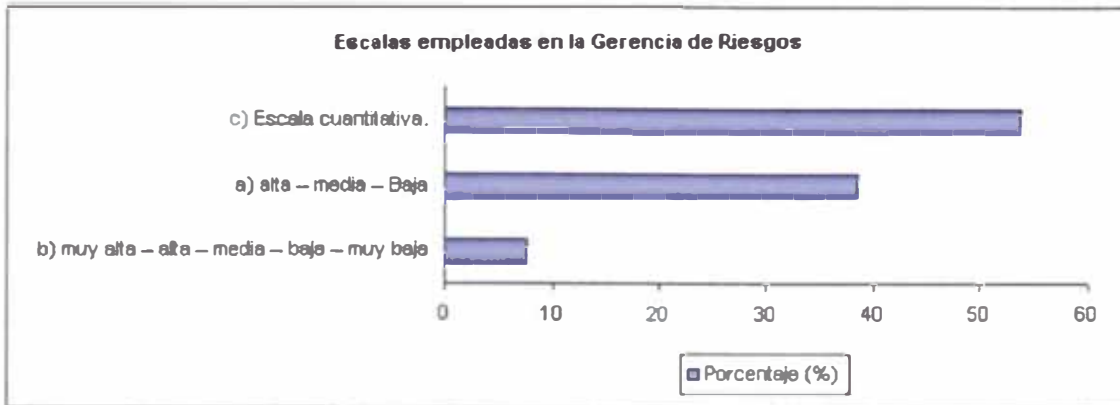


Figura 58: Tipo de escala mas usada.

9. ¿Una vez valorado sus riesgos, qué criterio usa para su priorización, tratamiento y control?

Respuestas	Porcentaje (%)
a) Se define un umbral.	50
c) Feeling.	28.6
b) Política organizacional	14.3
d) Otros	7.1
	100

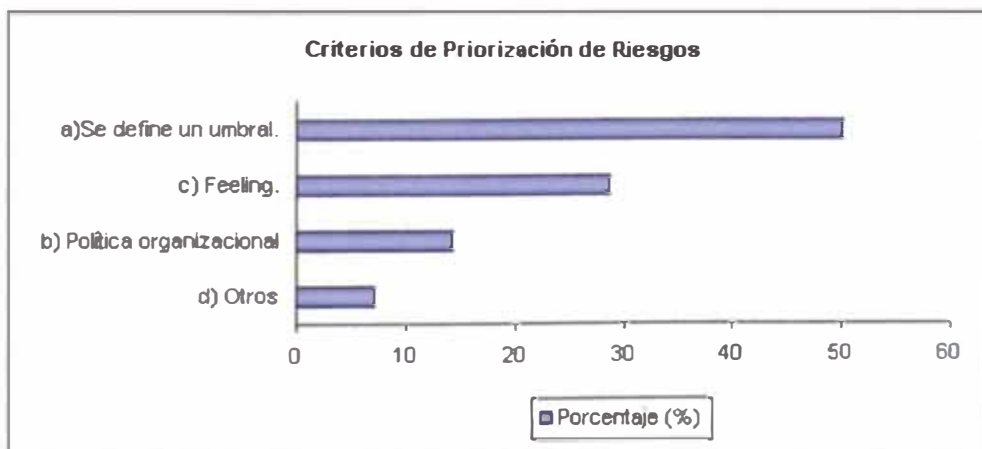


Figura 59: Criterio para la priorización de los riesgos.



10. ¿Que estrategia de respuesta utiliza para responder y enfrentar los riesgos?

Alternativas	Porcentaje (%)
a) Evitar el riesgo	27.7
c) Mitigar o reducir el riesgo	26.2
b) Transferir el riesgo	25.4
d) Aceptar el riesgo.	20.7
	100

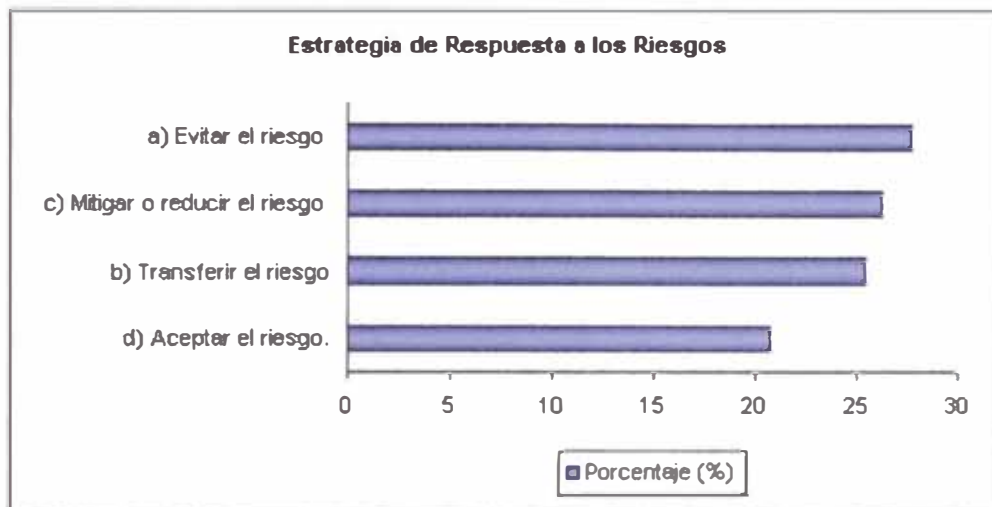


Figura 60: Estrategia de respuesta para enfrentar a los riesgos.

11. ¿Le interesaría alguna propuesta para gerenciar los riesgos (metodología detallada, software, otros) ?

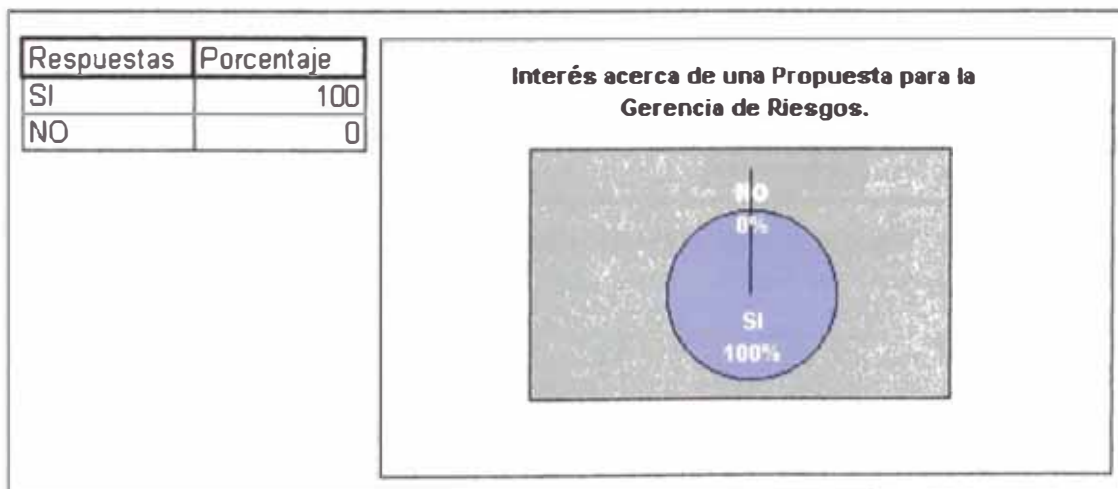


Figura 61: Interés de una propuesta para la gerencia de riesgos.

12. ¿Qué aspectos le interesa, que incluya esta propuesta?

Alternativas	Porcentaje (%)
f) Historial o Base de conocimiento de riesgos y funciones empleadas	16.7
e) Lista y Tipificación de Riesgos	16.7
g) Metodología detallada.	16
d) Alternativas para enfrentar los riesgos	12.6
c) Semáforos de Magnitud del Riesgo	12.6
a) Simulación	8.9
h) Software	8.6
b) Ratio	7.9
	100

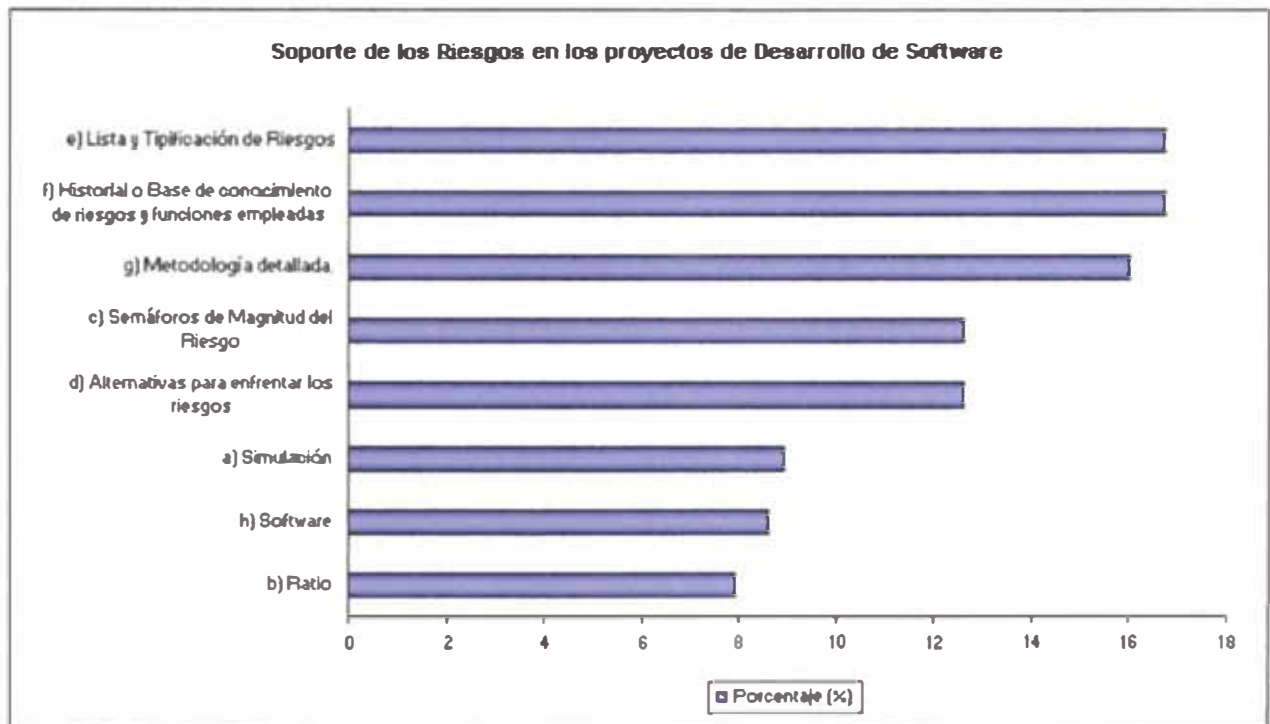


Figura 62: Aspectos de interés para la propuesta de la gerencia de riesgos.

## ESTUDIO ANALÍTICO.

### Objetivos de la encuesta.

Se logró identificar los riesgos más críticos y las respuestas al riesgo más efectivas en la mayoría de los proyectos de desarrollo de software de mediana y gran envergadura, en empresas productoras de software registradas en APESOFTE y empresas bancarias de nuestro medio (listadas por la SBS) que cuentan con un área de desarrollo de sistemas.

### Grado de Precisión Deseado.

Especificación del grado de precisión deseado o magnitud del error tolerable.

Nivel de confianza = 95% →  $Z = 1.96$ .

Teniendo en cuenta que la encuesta esta basada en puntuaciones que van desde el 0 al 7, el error a considerar ( $\epsilon_M$ ) es:

$$\epsilon_M = 0.45$$

### Población:

La población objetivo de la encuesta son aquellas organizaciones productoras de software registradas en APESOFTE y empresas bancarias listadas por la SBS con área de desarrollo de sistemas.

$$N_C = N_1^{73} + N_2^{74} = 37 + 15 = 52$$

$N_1$  – Número de empresas desarrolladoras de software de Lima Metropolitana registradas en Apesoft.

---

<sup>73</sup> Fuente: <http://www.apesoft.org/documen.htm> , Prompex

<sup>74</sup> Fuente: <http://www.sbs.gob.pe/PortalSBS/otrosite/otrosite.htm>

<b>EMPRESAS PRODUCTORAS DE SOFTWARE</b>	
1	LOLIMSA
2	BACKGROUND
3	INEXXO
4	TELEMATICA
5	NOVATRONIC
6	S&G
7	VISUALSOFT
8	DEPESA
9	XELERIT
10	DMSSAC
11	PACNET
12	RECOURSE
13	THE HACKER
14	SISCONT
15	COSAPISOFT
16	STARSOFT
17	TECNOINCA
18	DATABUSINESS
19	ROYALSYSTEMSSAC
20	SOFTWAREBUSINESSSAC
21	AVATAR
22	GMD
23	PEGASO
24	NETPARTNERS
25	TELECSA
26	SFDATA
27	SIIGO
28	BUSINESSQUALITYSOLUTIONS
29	OYSCONSULTORES
30	SUMMATEC
31	QUIPUATA
32	MAGIA
33	COM
34	BCTS
35	TRANSOLUTIONS
36	MULTISERVICIOS SUMINISTROS (MSS)
37	DOMINIOTECHSAC

N2 = Número de empresas bancarias de nuestro medio que cuente con área de desarrollo de sistemas.

<b>EMPRESAS BANCARIAS LISTADAS POR LA SBS.</b>	
1	BANK BOSTON
2	CITIBANK
3	BBVA BANCO CONTINENTAL
4	BANCO DE COMERCIO
5	BANCO CRÉDITO
6	BANCO DEL TRABAJO
7	BANCO FINANCIERO
8	BANCO INTERAMERICANO DE FINANZAS
9	INTERBANK
10	MI BANCO
11	STANDARD CHARTERED
12	BANCO SUDAMERICANO
13	BANCO WIESE SUDAMERIS
14	AGROBANCO
15	BANCO DE LA NACIÓN

### Selección de la Muestra.

#### Planes para seleccionar el tamaño de la muestra:

Para la selección de la muestra se ha optado por un método de *muestreo Bietápico* que está conformado por:

- **I. Muestreo de conglomerados:** Consiste en la selección de una muestra de las empresas (conglomerados) a encuestar, de la población identificada.  
**Unidad muestral = empresas.**
- **II. Muestreo Aleatorio Simple:** Selección de una muestra de gerentes de proyectos por cada conglomerado seleccionado.  
**Unidad muestral = gerentes de proyectos o responsables de proyectos.**

**Cálculos:****I. Muestreo de conglomerados:**

$N_c$  = Tamaño de la población de empresas (Productoras de software registradas en APESOFT y empresas bancarias listadas por la SBS con área de desarrollo de sistemas).

$n_c$  = Tamaño de la muestra de la población de empresas (Productoras de software registradas en APESOFT y empresas bancarias listadas por la SBS con área de desarrollo de sistemas).

$\sigma_c$  = Desviación estándar del conglomerado.

$$n_{0c} = Z \sigma_c / \epsilon_M$$

$$n_c = n_{0c} / ( 1 + n_{0c} / N_c )$$

La desviación estándar ( $\sigma_c$ ) se halló tomando en cuenta los resultados de una encuesta piloto. Para ello se ha tomado el promedio de las desviaciones estándar.

$$\sigma_c = 1.5$$

$$n_{0c} = Z \sigma_c / \epsilon_M = 1.96 \times 1.5 / 0.45 = 55$$

$$n_c = n_{0c} / ( 1 + n_{0c} / N_c ) = 55 / ( 1 + 55 / 52 ) = 27$$

**Nuestra muestra de conglomerados o empresas a encuestar es: 27**

**II. Muestreo Aleatorio Simple:**

$N_g$  = Tamaño de la población de gerentes de proyecto (Productoras de software registradas en APESOFT y empresas bancarias listadas por la SBS con área de desarrollo de sistemas).

$P_g$  = Promedio de gerentes por Empresa.

$$N_g = P_g \times N_c$$

Para obtener el promedio de gerentes de proyecto, se optó por una muestra por conglomerados y a su vez por cada conglomerado se realizó un muestreo

aleatorio. Este promedio se halló tomando en cuenta los resultados de una encuesta piloto y entrevistas con personas conocedoras del tema.

$$P_g = 5$$

$$N_a = 5 \times 52 = 260$$

$n_a$  = Tamaño de la muestra de gerentes de proyecto (Productoras de software registradas en APESOFT y empresas bancarias listadas por la SBS con área de desarrollo de sistemas).

$\sigma_a$  = Desviación estándar de los gerentes de proyecto.

$$n_{oa} = Z \sigma_a / \epsilon_M$$

$$n_a = n_{oa} / ( 1 + n_{oa} / N_a )$$

La desviación estándar ( $\sigma_a$ ) se halló tomando en cuenta los resultados de una encuesta piloto. Para ello se tomó el promedio de las desviaciones estándar.

$$\sigma_a = 1.5$$

$$n_{oa} = Z \sigma_a / \epsilon_M = 1.96 \times 1.5 / 0.4 = 55$$

$$n_a = n_{oa} / ( 1 + n_{oa} / N_a ) = 55 / ( 1 + 55 / 260 ) = 37$$

### Intervalo de confianza.

El objetivo es identificar si existe traslape entre los intervalos de confianza de los diferentes riesgos al momento de su priorización.

$$\text{Media de la criticidad por riesgo: } \pm Z^* \sigma_a / \sqrt{n_a}$$

- **Análisis Cualitativo:** Se llevó a cabo a través de entrevistas, reuniones con gerentes de proyecto experimentados y la ejecución de una encuesta piloto cuyo objetivo es:



Validar la estructura de la encuesta, para ello se entrevistó a una muestra pequeña constituida de 5 gerentes exitosos y de experiencia en proyectos de desarrollo de software quienes determinaron la consistencia de los riesgos presentados en la encuesta y las respuestas a estos riesgos.

- **Análisis Cuantitativo:** Teniendo como precondition los resultados del análisis cualitativo, se llevó a cabo el análisis cuantitativo que consistió en la ejecución de la encuesta a la muestra escogida teniendo como medio de comunicación:

Entrevistas personales.

Correo Electrónico.

**Resultados de la encuesta.**

**Identificación de los riesgos más críticos:**

Los 5 riesgos más críticos en los proyectos de desarrollo de software que más preocupan a los gerentes de proyectos (se obtuvo utilizando el criterio de la Ley de Pareto) son los siguientes:

Riesgos	Descripción	Media	Desv.	Error	Límite Inferior	Limite Superior
R4	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	6.027	1.01	0.33	5.697	6.357
R1	Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.	5.162	1.24	0.4	4.762	5.562
R14	Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.	4.324	0.94	0.3	4.024	4.624
R2	Definición Imprecisa de los entregables.	3.676	0.88	0.28	3.396	3.956
R19	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	3.162	0.69	0.22	2.942	3.382
R15	Falta de competencias del responsable en la gestión del proyecto.	2.649	0.86	0.28	2.369	2.929
R23	Que el equipo de desarrollo no esté adecuadamente capacitado en las herramientas a utilizar.	2.622	1.26	0.4	2.222	3.022
R20	Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.	2.622	1.09	0.35	2.272	2.972



Riesgos	Descripción	Media	Desv.	Error	Límite Inferior	Límite Superior
R22	Reducción de los recursos comprometidos inicialmente (tiempos, presupuesto, otros).	2.595	1.21	0.39	2.205	2.985
R17	Diseño del sistema inapropiado, que no satisface adecuadamente los requerimientos.	2.595	1.17	0.38	2.215	2.975
R11	El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.	2.568	1.01	0.33	2.238	2.898
R8	Informalidad e incumplimiento de los procesos (metodologías establecidas) por parte del equipo.	2.541	1.22	0.39	2.151	2.931
R12	Contenido limitado de la propuesta conceptual del modelo del negocio por parte del equipo.	2.514	1.56	0.5	2.014	3.014
R3	Incremento del alcance	2.486	1.26	0.41	2.076	2.896
R18	Integración deficiente entre los componentes del software.	2.432	1.26	0.41	2.022	2.842
R13	Se desarrollarán funcionalidades que no han sido aprobadas por el proceso de gestión de cambios.	2.405	1.44	0.46	1.945	2.865
R10	Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.	2.378	1.28	0.41	1.968	2.788
R9	Pérdida de capacidad de administrar el conocimiento de los miembros del equipo.	2.324	1.55	0.5	1.824	2.824
R21	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.	2.297	1.2	0.39	1.907	2.687
R6	Reducción de la productividad del equipo.	2.27	0.96	0.31	1.96	2.58
R5	Surgimiento de fricciones entre usuarios y equipo de desarrollo.	2.189	1.17	0.38	1.809	2.569
R7	La no integración de algún miembro con el equipo.	2.162	1.32	0.43	1.732	2.592
R16	Pérdida de los programas fuente.	1.595	0.96	0.31	1.285	1.905

### **Identificación de las respuestas al riesgo (funciones de salvaguardas) más efectivas<sup>75</sup>:**

Teniendo en consideración los 5 principales riesgos identificados anteriormente, se identificaron las principales funciones de salvaguarda por cada uno de ellos.

<sup>75</sup> Para los demás riesgos identificados y listados anteriormente, se describen escenarios y respuestas a los mismos (ver sección 5.2.3)

<b>R4 Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.</b>		
<b>Código</b>	<b>Función Salvaguarda</b>	<b>Media</b>
FS6	• Debemos asegurarnos el apoyo o "patrocinio" de la alta dirección.	6.667
FS7	• La gerencia del proyecto debe identificar los involucrados del proyecto, identificar cuáles son sus expectativas y necesidades para luego influenciar en esas expectativas.	5.333
FS9	• Con informes periódicos conseguir que la Alta Dirección manifieste su expectativa del cumplimiento de plazos y objetivos a los directivos de las áreas usuarias.	5.333
FS1	• Uso de técnicas de trabajo en equipo con los usuarios y otros involucrados del proyecto para establecer una comunicación más fluida, cordial y efectiva durante el proyecto.	4.667
FS10	• En todas las instancias que sea posible, reiterar los beneficios e importancia del proyecto, tratando de generar compromiso emocional al mismo.	4.667
FS3	• Tomar medidas para asegurar que en las reuniones periódicas con los miembros del equipo de desarrollo, los usuarios estén siempre presentes.	3.667
FS5	• Efectuar con las formalidades correspondientes la reunión de lanzamiento del proyecto, indicando las responsabilidades.	3.667
FS2	• Utilizar métodos mejorados de programación extrema y desarrollo adaptativo que integren al usuario en la definición y desarrollo del sistema.	2.667
FS4	• Establecer la formalidad, seriedad y cumplimiento, sustentando los motivos de los incumplimientos (aplicar la gerencia de riesgos).	2.667
FS8	• La participación de los usuarios en el proyecto debe considerar las posibles licencias por vacaciones y comisiones.	2.333
<b>R1 Deficiencias en la especificación de requerimientos en el proceso de análisis.</b>		
<b>Código</b>	<b>Función Salvaguarda</b>	<b>Media</b>
FS1	• Reclutar personal de sistemas con conocimiento y experiencia en el tema.	6.667
FS2	• Capacitación intensiva a los miembros del equipo acerca del giro del negocio de la organización.	4
FS3	• Que el jefe del proyecto verifique en su oportunidad que las especificaciones de los requerimientos se están formulando adecuadamente.	5.667
FS4	• Asignarle la responsabilidad a un usuario líder que asegure la participación de los usuarios y la entrega de la información requerida.	5
FS5	• Reclutar personal con conocimiento de técnicas y herramientas de análisis.	3.667
FS6	• Llevar a cabo talleres y charlas de concientización a todos los involucrados (usuarios, miembros del equipo, directivos) del proyecto acerca de los beneficios que brindará el software así como la importancia y método de trabajo del proceso de análisis.	2.667
FS7	• Dotar al equipo de las herramientas de modelamiento adecuadas y realizar verificación del uso de las mismas	2.667

FS8	• Asignar responsabilidad en la etapa de análisis a los usuarios concedores de los procesos del negocio.	6.333
-----	--	-------

<b>R14 Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.</b>		
<b>Código</b>	<b>Función Salvaguarda</b>	<b>Media</b>
FS2	• Trabajar de comienzo a fin con los usuarios concedores de los procesos del negocio.	6
FS1	• Manejar las expectativas con el área que más demanda de las habilidades de comunicación y negociación de un gerente de proyectos.	5.333
FS3	• Asegurar que se cumplan los plazos y términos iniciales del proyecto para tener la imagen que se ha cumplido y los usuarios no pidan más cambios.	5
FS5	• Divulgar y explicitar el éxito de los avances y anunciar las características de los entregables de la siguiente etapa.	5
FS4	• Holgura de plazos y presupuesto para soportar estos cambios.	4.333

<b>R2 Definición Imprecisa de los entregables.</b>		
<b>Código</b>	<b>Función Salvaguarda</b>	<b>Media</b>
FS8	• El equipo de gerencia del proyecto debe identificar los stakeholders, determinar cuales con sus necesidades y expectativas para luego gestionar e influenciar esas expectativas (habilidades de comunicación y negociación del gerente del proyecto) y asegurar un proyecto exitoso.	6
FS3	• Llevar a cabo reuniones con los miembros del equipo de desarrollo y usuarios para asegurar un consenso sobre el alcance del proyecto y los entregables a producir (tienen que ser completos, acordados y formales).	5.667
FS7	• Definición clara y lo suficientemente detallada del alcance de las características del producto y del proyecto (que es lo que se va a hacer y que no se va a hacer).	5.333
FS1	• Definición lo suficientemente detallada de cada componente o etapa del proyecto, separando los entregables en componentes para asegurar que el plan del proyecto cuadre con el alcance del proyecto y los objetivos del mismo, para un mejor control e identificación de componentes riesgosos y críticos.	4
FS6	• Establecer la responsabilidad formal del equipo de desarrollo y usuarios sobre las especificaciones del diseño y de los entregables. (mediante un consenso).	4
FS2	• Entrenamiento intensivo a los miembros del equipo en la metodología de gestión de proyectos.	3
FS4	• Hay que precisar las formalidades que debe tener los acuerdos y aprobación de especificaciones y del alcance.	2.333
FS5	• Establecer los mecanismos para tener requerimientos y modelo debidamente actualizados.	1

<b>R19</b>	<b>Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.</b>	
<b>Código</b>	<b>Función Salvaguarda</b>	<b>Media</b>
FS7	• Asegurar con revisiones frecuentes la utilización de los estándares de desarrollo.	6
FS6	• Utilizar el personal más experimentado y conocedor del negocio para las pruebas.	5.5
FS1	• Las pruebas del software bien planificadas, diseñadas y llevadas indefectiblemente a cabo (evitar recortes) en conjunto con los usuarios.(Aplicación de métodos y técnicas).	5
FS2	• Utilización o implementación de un sistema de aseguramiento de calidad del software y al cabo de cada hito ejecutar un control de calidad.	5
FS3	• Implementar el ambiente de pruebas oportunamente (herramientas apropiadas y flexibles para las diversas pruebas unitarias, integración, funcionales, performance, aceptación).	4
FS4	• Evitar que el área de desarrollo o que los programadores prueben sus propios programas.	4
FS5	• Llevar a cabo inspecciones o verificaciones de especificaciones de requerimientos, diseño, código, de las pruebas y documentación.	3

### Conclusiones de los resultados estadísticos de nuestro medio.

El uso de metodologías de gerencia de proyectos en nuestro entorno, tiene una gran aceptación entre los gerentes de proyectos, debido a los resultados que brindan las mismas y por el respaldo de empresas exitosas que recomiendan su uso. Se observa que de la diversidad de metodologías que existen, la que está teniendo mayor acogida, es el marco metodológico propuesto por el PMI, denominado PMBOK.

Así mismo el uso de metodologías de gerencia de proyectos es un factor crítico y su grado de aplicación depende de factores como la poca formalidad y la falta de políticas, así como el poco conocimiento de la metodología y la complejidad de la misma.

Dentro de las características y habilidades principales que debe tener un jefe de proyecto se destacan el liderazgo y la comunicación.

El ciclo de vida, es uno de los aspectos muy importantes a considerar para el desarrollo de software. En nuestro medio existe una tendencia clara y mayoritaria por el uso de un modelo iterativo e incremental (propuesto por el RUP).

En nuestro medio, 39 de cada 100 proyectos (ejecutados por gerentes de proyectos con experiencia), tienen desviaciones en sus objetivos (calidad, tiempo, costo, alcance).

La principal y más común causa de riesgo en los proyectos de desarrollo de software es la planificación inadecuada, esto nos da un panorama sobre la importancia del rol de gestor del proyecto, que es el responsable directo de la planificación.

Los gerentes de proyectos, son concientes de la importancia que tiene considerar e incluir dentro de los procesos del proyecto a la gerencia de riesgos. En la mayoría de los casos llevan a cabo la gerencia de riesgos de una manera superficial, basándose en algunos formatos y memorando periódicos, realizando algunos procesos básicos que no brindan información confiable para la toma de decisiones.

De los gerentes encuestados, se ve muy claro el cambio de cultura “por apagar incendios” a una cultura proactiva de mitigar y evitar los riesgos, que podrían concretarse en problemas.

Existe un interés generalizado por parte de los gerentes de proyectos, por contar con una metodología detallada de gerencia de riesgos en proyectos de desarrollo de software, pero sobre todo el contar con una base de conocimiento de riesgos comunes en el desarrollo de software y una lista suficiente de riesgos.

Los riesgos y respuestas al riesgo presentados en esta tesis son considerados los más críticos y efectivos respectivamente en la mayoría de proyectos de desarrollo de software.



### 4.1.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

Las organizaciones actuales, generalmente cuentan con metodologías y herramientas que dan soporte a la gerencia de proyectos en el desarrollo de software, pero muchas veces no se las adecua y simplifica para su aplicación en el contexto donde se usan, debido a varios factores (que fueron identificados en una de las preguntas de la encuesta -Ver figura 47) como son la falta de formalidad en el cumplimiento de políticas y reglamentos para su correcta aplicación, poco conocimiento de la metodología, conceptos erróneos y grado de complejidad.

Generalmente en la gerencia de los proyectos de desarrollo de software, no se da un tratamiento considerable a los riesgos, por considerarlos manejables tan solo con la experiencia o la intuición. En muchos casos no se basan en un marco metodológico o no aplican una metodología para hacer frente a estas variables que son críticas para la correcta viabilidad de los proyectos.

En este caso las fallas o el fracaso son raramente atribuibles a una sola causa, sino más bien a un conjunto de factores, que los denominaremos riesgos. Estos factores, sin embargo, responden a un patrón común en la mayoría de los proyectos que fallan y son generalmente independientes del tamaño proyecto, tipo de organización y plataforma tecnológica.

Surge por ello ante la necesidad de prever y determinar que riesgos generalmente influyen en los proyectos de desarrollo de software y la forma de gerenciar eficaz y globalmente los mismos.

Las demandas de los usuarios y los clientes (cada vez más sofisticados), la dinámica del mercado (cada vez más competitivo) y las presiones de una economía contraída (que no acepta desperdicio de tiempo, esfuerzo y dinero) propician un cambio de enfoque en la conducción de los proyectos. Las organizaciones e individuos, en especial los gerentes de proyectos, tendrán que entender la relación definitiva de la aplicación consistente de métodos, técnicas, herramientas y "mejores practicas" con el éxito de sus proyectos. El futuro será mejor para aquellos que descubran el por qué han fallado sus proyectos y abandonen la idea de que el ritmo de los proyectos de desarrollo de software no permite planificación y control como tampoco una adecuada gerencia de riesgos.

Los gerentes exitosos resuelven los problemas antes de que éstos se presenten.  
En esto consiste la gerencia de riesgos.

## CAPÍTULO 4

### PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Uno de los patrones que hemos encontrado muy fuertemente marcado es que los gerentes de proyectos exitosos son muy buenos gerentes de riesgos. Aunque en algunos casos no hayan usado los términos como identificación de riesgos, análisis de riesgos, respuesta al riesgo o monitoreo y control del riesgo, pero es lo que han realizado implícitamente en su gestión de proyectos lo que los califican como tal.

Este patrón nos ha permitido formalizar la gerencia de riesgos en proyectos de desarrollo de software como una disciplina práctica.

La propuesta que se presenta, ofrece información sobre la importancia crítica de los riesgos y su manejo en los proyectos, así como una metodología de gerencia de riesgos, que permita implantar las mejores prácticas en Proyectos de desarrollo de software.

La gerencia de riesgos es importante porque ayuda a evitar desastres, retrabajos y estimular situaciones exitosas en los proyectos de desarrollo de software.

El alcance de la gerencia de riesgos cubre a proyectos que poseen una incertidumbre casi total, hasta aquellos proyectos en los que casi se tiene toda la información necesaria para la toma de decisiones. La incertidumbre se puede definir como la carencia de conocimientos sobre las variables que determinan el éxito de eventos futuros.

La gerencia de riesgos debe identificar los factores que impactan contra los objetivos del proyecto, los tiempos, los costos del mismo y los entregables del correspondiente proyecto. También cuantifica el impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de ellos, generando una línea base que permitirá crear un



plan de acción para responder a esos riesgos cuando se presenten y controlar la respuesta.

Cuando se ejecuta la propuesta metodológica de la gerencia de riesgos, se debe tener claro que se manejarán solo aquellos riesgos que presentan una relación de beneficios-costos satisfactoria, que sean manejables y que se puedan medir y controlar sus efectos. Un análisis comparativo con proyectos anteriores, sobre todo terminados, puede arrojar luces sobre las implicaciones de las amenazas en los proyectos a futuro.

La gerencia de riesgos debe atenderse con sumo cuidado, evitando apresuramientos, convocando al personal adecuado y no ignorando lo que se pueda considerar como obvio. Se debe tener en cuenta que unos riesgos pueden ocasionar otros y que el traslape de riesgos puede generar terceros. Por ejemplo: *Deficiencias en el levantamiento de requerimientos pueden provocar que el software no cubra las expectativas y necesidades del usuario* y por ende se produzca la *cancelación del Proyecto*.

Los resultados de la gerencia de riesgos deben traducirse en términos de costos que afectan, sin duda, el precio final del proyecto. Algunos de estos costos se podrán cuantificar fácilmente, otros requerirán pasar por un proceso de estimación para llegar a la mejor aproximación posible.

Tenga en cuenta que la gerencia de riesgos se afecta considerablemente si la cultura organizacional y por ende gerencial no es favorable a este proceso. Se requiere tener una cultura proclive a la identificación y valoración de riesgos, de otra manera el fracaso es casi seguro. Recuerde que los riesgos que se decidan manejar deben permitir además el logro de uno o más objetivos del proyecto y por ende de los requerimientos del cliente<sup>76</sup>.

Los riesgos deben ser tratados teniendo en cuenta los procesos pertenecientes a las otras áreas de conocimiento del proyecto. Hay que tener en cuenta los factores que contribuyen al riesgo como son los aspectos humanos, la normatividad y entregabilidad de cada resultado, lo intrínseco del propio proyecto, lo concerniente al manejo de la información, las relaciones con terceros, el manejo del cronograma,

---

<sup>76</sup> Fuente: <http://www.risk-doctor.com/> (Papers)

las suposiciones generales y particulares del proyecto, el presupuesto y su manejo así como el entorno del proyecto.

La mayor cantidad de riesgos proviene de la etapa inicial, cuando se está planeando el proyecto. Otra cantidad proviene del manejo inadecuado de los cambios. Otra fuente surge a partir del control ineficaz de los riesgos durante el ciclo de vida del proyecto (muy dinámico), generando más riesgos que no tendrán una identificación, valoración o respuesta adecuada<sup>77</sup>.

En la fase de planeación del proyecto, hemos dicho, surgen gran número de riesgos, aunque lo que está en juego es relativamente bajo, debido a la poca inversión en esta etapa. De otro lado, durante la ejecución del proyecto, cada vez se conoce más del proyecto y por ende de sus riesgos, sin embargo, la cantidad en juego sube considerablemente a medida que se van asignando recursos. Por ello, la gerencia de riesgos debe afectar significativamente la planeación de un proyecto mediante la identificación, análisis, respuesta y control de los riesgos en forma continua, es decir a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, para así poder manejar las consecuencias y la probabilidad de existencia de un futuro riesgo a niveles aceptables.

La propuesta metodológica a presentar ha tomado como referencia las mejores prácticas contenidas en:

- Documento "PMBOK Guide - A Guide to Project Management Body of Knowledge" del PMI.
- Teorías de organizaciones de gran renombre a nivel mundial como el SEI y otros.
- Modelo de Riesgos de David Hillson.
- Modelo de Riesgos de Barry W. Boehm - Steve McConnell.
- Modelo de Riesgos de R. Max Wideman.

---

<sup>77</sup> Fuente La gerencia de Riesgos-Factor Crítico de Éxito - PMP José Ivorra Valero (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas Venezuela 8 Jul. 2002 )

## 4.1 METODOLOGÍA DE LA GERENCIA DE RIESGOS.

La gerencia de proyectos se maneja comúnmente mediante una metodología que se basa en insumos, procesos, resultados y retroalimentación. Sin embargo, los riesgos son manejados en forma diferente. Se tiene que ver primero el impacto, probabilidad, incertidumbre, exposición del riesgo. La gerencia de riesgos no contempla el control completo de los eventos que pudieran ocurrir.

Para la gerencia de riesgos proponemos una metodología, la cual esta constituida de procesos, que a la vez están compuestos por actividades y éstas desglosadas en tareas y para una mejor ejecución de las tareas mencionamos técnicas y definimos algunos formatos. Consideramos que esto asegura un alto nivel de efectividad y eficiencia en la gerencia de proyectos de desarrollo de software.

### **Objetivo de la metodología:**

Facilitar la identificación y análisis de los riesgos, la previsión de respuestas y el control de los riesgos, antes de que estos lleguen a convertirse en problemas. La metodología de la gerencia de riesgos se ejecutará durante todo el ciclo de vida del proyecto.

### 4.1.1 DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS DE LA GERENCIA DE RIESGOS

#### **Objetivos de la definición de los Procesos.**

Proporcionar una comprensión adecuada del contenido de las fases y de las actividades que se realizan en la metodología, que permitirán mejorar la protección, desarrollo integral y oportuno de los componentes que forman parte del proyecto de desarrollo de software.

#### **Contenido de los Procesos.**

El diseño de los procesos, ha tenido como propósito ordenar en forma lógica y detallada las acciones sobre los riesgos que afectan los proyectos de desarrollo de software, en el entendido que si por estos riesgos no se toman las medidas adecuadas, pueden convertirse en problemas, impactando por ello en los

resultados; y por lo tanto en la inversión del proyecto. Los procesos descritos mas adelante, dan una visión completa de cómo dar respuesta a las amenazas.

El contenido de los procesos de la gerencia de riesgos, es una guía de ayuda que muestra un procedimiento general, el que hay que adaptarlo al problema concreto, teniendo en cuenta la política que haya establecido la dirección de la organización.

El contenido de los procesos agrupa y ordena las acciones a realizar. Está definido por los siguientes elementos:

- Una estructura que sirve de guía al equipo de la gerencia de riesgos y que permite involucrar tanto a los responsables del Proyecto como a los usuarios beneficiarios.
- Un conjunto de productos a obtener.
- Un conjunto de técnicas para obtener los productos.
- Los roles y responsabilidades de los distintos 'actores' que participarán en los procesos.

## **Resumen de los Procesos.**

### **1. Planificación de la gerencia de riesgos.**

Es el proceso que permite abordar y planificar las actividades de la gerencia de riesgos para un proyecto de desarrollo de software.

En el proceso de planificación se desarrollan las consideraciones y condiciones necesarias para iniciar la gerencia de Riesgos en un Proyecto de Desarrollo de Software. Así mismo se complementa con investigación y acciones que estimula la iniciativa de la gerencia o dirección de la organización de llevar a cabo la gerencia de riesgos, así como también se considera evaluar la oportunidad de realizar el proyecto. Además dentro de sus actividades están la de definir el dominio, los objetivos iniciales, las técnicas a utilizar para la valoración de las variables (impacto y probabilidad), el rango del umbral y planificar los recursos tanto materiales como humanos para su ejecución. Una vez desarrolladas las tareas antes mencionadas, se lleva a cabo el lanzamiento de la gerencia de riesgos.

## **2. Análisis de riesgos.**

En este Proceso se tiene como objetivo identificar los componentes a proteger y los riesgos asociados, así como estimar las variables de Impacto y Probabilidad de cada uno de los riesgos; obteniendo sus valores al que se denomina *Exposición del Riesgo*, así mismo en este proceso se debe establecer la priorización de los riesgos, separando los riesgos principales de los riesgos menores.

## **3. Planificación de la Respuesta al riesgo.**

En este proceso se escoge la estrategia de respuesta (Mitigación, Evasión, Transferencia o Aceptación) más adecuada por cada riesgo identificado. Después se propone las posibles funciones de salvaguarda, reductores del riesgo detectado, se simula diversas combinaciones si fuese posible y se especifica las elegidas. Así mismo se define los planes de contingencia. Seguidamente a la elección de las funciones de salvaguarda efectivas, se analiza el costo-beneficio y se elabora el plan de implantación de las funciones de salvaguarda, por riesgo identificado.

Otros aspectos a considerar en este proceso, es la de recopilar los documentos de trabajo del proceso de Análisis de Riesgos, obtener los documentos finales del proyecto y realizar las presentaciones de los resultados a los diversos niveles de la organización relacionados al proyecto de desarrollo de software.

## **4. Monitoreo y control del riesgo.**

El monitoreo y control es el proceso de llevar el registro de los riesgos identificados, darle seguimiento a los residuales, e identificar nuevos, intentando asegurar la ejecución del plan de respuesta, así como evaluar la efectividad del mismo para manejar los riesgos. En este proceso se registra los indicadores (Por Ej. grado de Implantación de las salvaguardas) asociados con la implantación del plan de respuesta. Es un proceso continuo, que se aplica durante todo el ciclo de vida del proyecto, teniendo en cuenta que los riesgos cambian a medida que avanza el proyecto (se generan nuevos y otros desaparecen).

Es importante que en este proceso se releve toda la información necesaria para la toma de decisiones efectivas, antes que la amenaza aparezca. En este sentido,

también se hace necesario que todos los involucrados estén informados permanentemente de lo que va sucediendo en el tiempo.

Todas las suposiciones deben ser revisadas para asegurar su validez, observar si se están presentando situaciones nuevas que puedan conducir a riesgos nuevos, si los valores esperados de cada riesgo se mantienen o no, si los estándares se están aplicando como se definieron y si las respuestas fueron efectivas o si hay necesidad de cambiarlas<sup>78</sup>.

El control continuo permite tomar acciones preventivas y correctivas. Estas pueden cambiar cualquier componente del proyecto, direccionar cualquier área de conocimiento y conducir a cambios del plan del proyecto.

### **Niveles de los Procesos.**

En la descripción de los procesos se formaliza y describe detalladamente la sucesión de acciones, las que se estructuran en tres niveles: Procesos, actividades y tareas.

Cada tarea tiene un contenido específico y comparte con otras una variedad de técnicas, muchas tareas necesitan de otras para su desarrollo o ejecución. Las tareas en general se han de ejecutar todas y en orden. Al describirlas, se anotarán si cabe las situaciones especiales que pueden significar alguna modificación en su actuación (sea de reforzamiento o de aligeramiento).

- Los **PROCESOS** agrupan un conjunto de actividades, en ellos se establecen los hitos de decisión y entrega de productos, se exige al final del mismo una aceptación formal de sus resultados y usa el producto final del proceso anterior.
- Las **ACTIVIDADES** agrupan un conjunto de tareas diseñadas con criterios generalmente de carácter funcional.
- Las **TAREAS** especifica los siguientes aspectos:

---

<sup>78</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)



- Acciones a realizar.
- Actores (que intervienen o están afectados por el cumplimiento de las acciones).
- Productos y documentos a obtener al ejecutar las acciones.
- Validaciones y aprobaciones a realizar de los resultados obtenidos.
- Enunciado de las técnicas a emplear.

La Figura siguiente, muestra los procesos de la Gerencia de Riesgos.



Figura 63: Procesos de la Gerencia de Riesgos

En la Figura siguiente, se muestra el conjunto de actividades por cada proceso

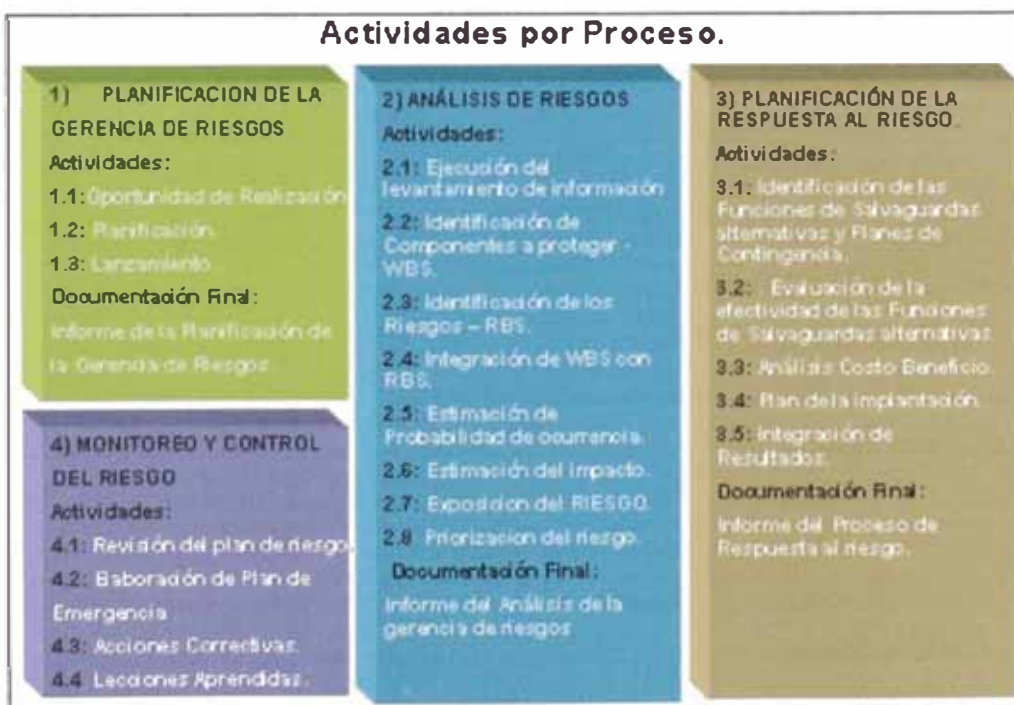


Figura 64: Actividades por Proceso.

En la Figura siguiente, se representa la secuencia lógica e interacción de los procesos, actividades y tareas incluidas en la propuesta metodológica.

Observación: Las líneas punteadas de color rojo indican opcionalidad.



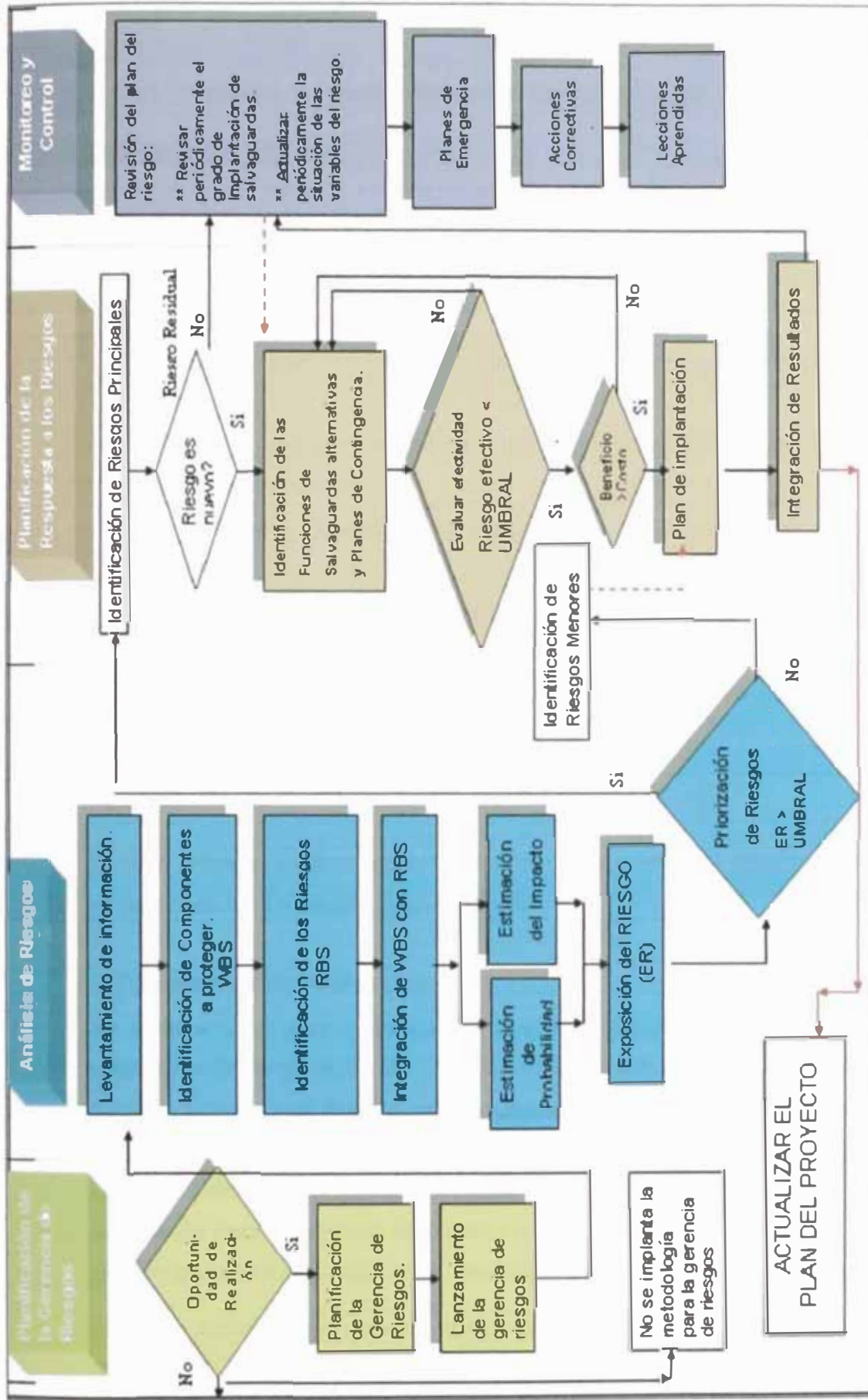


Figura 65: Secuencia lógica e interacción de los procesos, actividades y tareas

#### 4.1.1.1 Proceso 1: Planificación de la Gerencia de Riesgos.

##### Objetivos del Proceso:

- Decidir cómo abordar y planear las actividades de la gerencia de riesgo.
- Motivar a la Dirección de las unidades de negocio implicadas en el proyecto de desarrollo de software.
- Demostrar y justificar la oportunidad de realizar una gerencia de riesgos en el proyecto.
- La definición del dominio (áreas implicadas) a considerar y de los objetivos de la gerencia de riesgos.
- Afirmar y dar a conocer la voluntad política de la realización por parte de la Dirección.
- Crear las condiciones para el buen desarrollo de la gerencia de riesgos.
- Definir los participantes, los recursos necesarios y el cronograma de realización.
- La particularización de las técnicas a emplear en las actividades de la gerencia de riesgos.

##### Resumen de las Actividades.

En este proceso de la gerencia de riesgos en proyectos de desarrollo de software, se proponen las tres actividades siguientes:

##### **1. Oportunidad de Realización.**

Se lleva a cabo una investigación o estudio de los aspectos críticos para la realización de la gerencia de riesgos, sustentando el interés de la dirección así como el momento de llevar a cabo la gerencia de riesgos. Se definen los objetivos de gerenciar los riesgos y el alcance. Se lleva a cabo la identificación del entorno y las restricciones a considerar. Se estima en una primera aproximación los recursos necesarios para su elaboración (recojo de Información). Se determina el grado de profundidad de la aplicación de la metodología de la gerencia de riesgos.

En esta Actividad se obtiene como resultado un *Informe de Oportunidad de Realización*. Su aprobación implica la ejecución de las siguientes actividades o la consideración de que no es oportuna gerenciar los riesgos en el proyecto.

## **2. Planificación.**

Se planifica la gerencia de riesgos. Se definen e identifican las actividades específicas y la secuencia de las mismas. Se determina la carga de trabajo (duración de las actividades), los recursos que deben usarse, las características del grupo de trabajo a constituir (roles y responsabilidades). En esta actividad se calcula los costos aproximados a incurrir, los recursos a emplear y su asignación en cada acción a realizar. Cabe resaltar, que se planifican las entrevistas para el recojo de la información. Con las actividades mencionadas se elabora el cronograma.

## **3. Lanzamiento del proyecto.**

En esta actividad se define, adapta, prepara y clasifica la información, los cuestionarios, entrevistas, tipos de reportes, formatos para recoger la información en función al contexto o entorno<sup>79</sup>. Se seleccionan las técnicas de definición de escalas de valoración de las variables de los riesgos (probabilidad, impacto, disminución de la probabilidad, disminución del impacto).

Se asignan los recursos necesarios para el comienzo de la gerencia de riesgos. Se realiza una campaña informativa de sensibilización a los involucrados sobre las finalidades y requerimientos en su participación. Finalmente se efectúa una reunión de lanzamiento.

### **4.1.1.1.1 Actividad 1.1: Oportunidad de Realización.**

#### **Objetivo:**

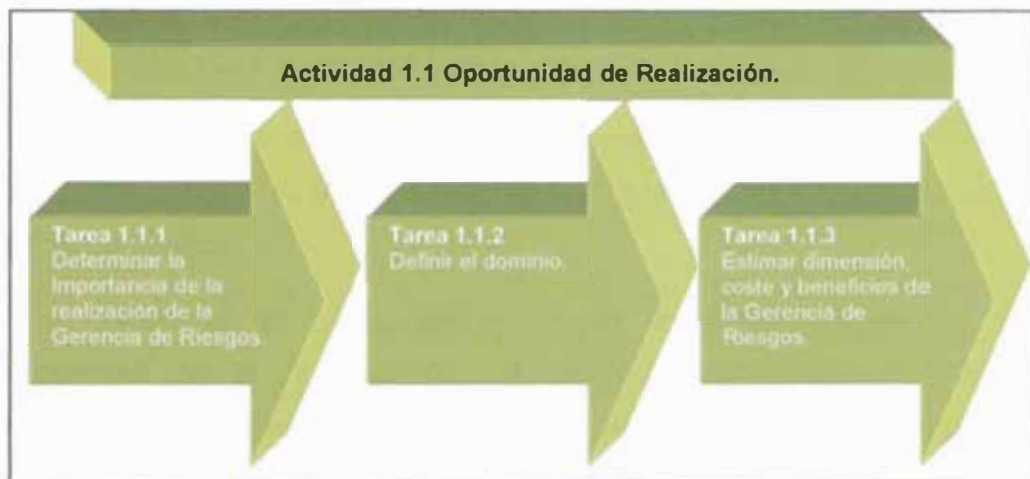
Lograr el interés y aprobación de la alta dirección de la organización para la realización de la gerencia de riesgos y el desarrollo de la metodología propuesta en el proyecto de desarrollo de software.

<sup>79</sup> Fuente <http://www.csi.map.es/csi/pg5m20.htm> ( Guías MAGERIT)

**Descripción:**

La dirección de la organización y las diversas áreas involucradas suelen ser consciente de las ventajas que aportan las soluciones informáticas a su funcionamiento, pero no de los riesgos que su desarrollo implican<sup>80</sup>.

En toda organización es importante transformar en medidas concretas la creciente preocupación por la falta de seguridad en el desarrollo de los sistemas de información, puesto que no sólo afectan a dichos sistemas, sino al propio funcionamiento de la organización y en las situaciones críticas, a la misión e incluso a la supervivencia de ésta<sup>81</sup>.

**Tarea 1.1.1 Determinar la Importancia de realización de la Gerencia de riesgos.****Descripción:**

La iniciativa para la realización de la gerencia de riesgos parte de un gerente de proyecto generalmente o muchas veces esta instituida una promotoría como parte de la metodología de la organización, consciente de los problemas relacionados o que involucra el desarrollo de software, como por ejemplo:

- Desviaciones de tiempo, costo y/o funcionalidad.
- Falta de participación de los involucrados.

<sup>80</sup> Fuente: <http://www.csi.map.es/csi/pg5m20.htm> ( Guías MAGERIT)

<sup>81</sup> Fuente: <http://www.csi.map.es/csi/pg5m20.htm> ( Guías MAGERIT)

- El producto final no cubre los requerimientos formulados por la organización o no se adapta al negocio.
- No se cubren las expectativas formalizadas por los involucrados.

El promotor elabora un cuestionario, para provocar la reflexión sobre aspectos de la integridad, productividad y desempeño adecuado en el proyecto de desarrollo de software.

El cuestionario permite proceder a un examen superficial de la situación en cuanto al adecuado desarrollo del proyecto de software; debe obtener la opinión por las actividades de gerencia de riesgos llevadas a cabo anteriormente en proyectos pasados (con su grado de satisfacción o con las limitaciones de éstos), así como sus expectativas y cómo ayudará ésta al proyecto de desarrollo de software.

Esta aproximación de alto nivel permite obtener una primera percepción de los objetivos concretos y las políticas que tendrían que subyacer a la elaboración de la gerencia de riesgos.

De las respuestas al cuestionario y de las entrevistas mantenidas con los responsables de la organización, el promotor debe obtener una primera aproximación sobre las funciones, los servicios y los productos implicados en cuestiones de protección en el desarrollo del Proyecto de Software, los medios técnicos, los medios humanos, etc.

También se especifica una primera aproximación de los recursos a utilizar.

**Producto** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código P01):

- Descripción de la importancia de la gerencia de Riesgos para el proyecto de desarrollo de software.

**Técnicas:**

- Elaboración de cuestionarios
- Entrevistas
- Delphi.

- Factores críticos de éxito.

### Tarea 1.1.2. Definir el dominio.

#### **Descripción:**

Esta tarea identifica las áreas organizacionales relacionadas y sus responsables. Estas son áreas que están involucradas en el Proyecto de desarrollo de software, las que pertenecen tanto a:

- La organización que utilizará el producto de Software.
- Como a la organización encargada de llevar a cabo el Proyecto de Desarrollo de Software.

Algo adicional y crítico para tener en consideración son las restricciones (temporales, financieras, técnicas, sociológicas, del entorno y legales) definidas al inicio del proyecto de desarrollo de software, incluidas en el plan del proyecto.

La tarea parte de un principio básico: La gerencia de riesgos debe centrarse en un alcance limitado, que puede incluir varias unidades o mantenerse dentro de una sola unidad orgánica (según la complejidad y el tipo del proyecto a tratar).

#### **Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código P02)

- Identificación de las áreas incluidas en el dominio de la gerencia de riesgos.
- Lista de responsables por área involucrada en el dominio
- Restricciones.

#### **Técnicas:**

- Cuestionarios.
- Entrevistas (con responsables funcionales y técnicos de las unidades).
- Diagramas de flujo de datos.



**Tarea 1.1.3. Estimar dimensión, coste y beneficios de la Gerencia de Riesgos.****Descripción:**

En esta tarea se procura obtener el dimensionamiento – tamaño y complejidad - de la gerencia de riesgos, a partir del conocimiento de la información obtenida en las tareas anteriores. De la dimensión del proyecto de software se decidirá si se optará por:

- Ejecución rigurosa de los procesos de riesgos.- Escogiendo todas las tareas de la metodología de la gerencia de riesgos descrita en esta propuesta.
- Ejecución superficial de los procesos de riesgos.- Escogiendo solo algunas actividades, como por ejemplo la identificación de los riesgos, estimación de impacto y probabilidad y cálculo de la exposición de riesgos pero sin ejecutar actividades adicionales.

Tener en consideración que se recomienda técnicas para una eficiente ejecución de las tareas, la elección de las técnicas dependerá de la experiencia de los responsables de la gerencia de riesgos.

Por otra parte en esta tarea se calcula el costo y los beneficios para que la dirección pueda tomar con objetividad la decisión de emprenderlo y asignar los recursos necesarios para su desarrollo.

- El estudio de los costos de realización de la gerencia de riesgos puede realizarse sin dificultad estimando los tiempos y asignando un costo por ese tiempo. El estudio de los retornos o beneficios puede ser muy impreciso en esta etapa. Solo se describirán los beneficios cualitativos, pues no se puede tener en cuenta aún el verdadero retorno de la inversión al ejecutar la gerencia de riesgos en el proyecto de desarrollo de software. A medida que se avance el proyecto se conocerá más de él y por ende, de sus riesgos, lo que permitirá tener una mayor información, que facilitará la cuantificación de los beneficios.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código P03):

- Dimensión de la gerencia de riesgos.



- Costo.
- Aproximación de los beneficios.

### **Técnicas**

- Análisis costo-beneficio.
- Factores situacionales.
- Con estas 3 tareas ejecutadas, el promotor elabora el *Informe de Oportunidad de Realización* y lo presenta a la alta dirección que puede decidir:
- Aprobar el desarrollo de la metodología o
- Modificar su dominio (alcance) o
- Retrazar esta labor o
- Rechazar la aplicación de la metodología, por no considerarse oportuna en este momento.

Se insiste de nuevo en la importancia de esta actividad que condiciona toda la labor de seguimiento del proyecto y su calidad.

### **Síntesis de la Actividad: Oportunidad de Realización**

**Documentación final:** *Informe de Oportunidad de Realización* que contendrá una síntesis de los productos obtenidos en esta primera actividad de la gerencia de riesgos.

**Hito de control 1-A:** La Dirección procederá a la aprobación o no de la realización de la gerencia de riesgos aplicando la metodología propuesta, basándose en el estudio de oportunidad.

#### 4.1.1.1.2 Actividad 1.2: Planificación.

##### Objetivo:

Precisar los diversos puntos de la planificación, como es la designación del equipo de la gerencia de riesgos, cronograma, estructuración de las entrevistas a realizar para recoger la información e identificar el grupo de usuarios a entrevistar.

##### Descripción:

Una vez que se ha constatado la oportunidad de realizar la gerencia de riesgos se cuenta con el apoyo de la dirección, en esta actividad se procede a definir el dominio y límites con mayor profundidad.

Se deberá tener en cuenta la existencia de otros planes como el del proyecto y de los diferentes planes de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, comunicación, etc.) que integra la gerencia de proyectos de desarrollo de software. Además tenemos que considerar como una restricción el plazo considerado para la puesta en práctica de la gerencia de riesgos, que se establecerá en su propio cronograma.



**Tarea 1.2.1: Organizar a los involucrados.****Descripción:**

Los objetivos de esta tarea son:

- Definir los roles y las responsabilidades de las personas participantes.
- Definir el perfil del grupo de trabajo a constituir.
- Establecer las reglas de acción.

Los Involucrados en la labor de la gerencia de riesgos se articulan en estos roles:

**Comité de Dirección.** Está constituido por los responsables de las unidades afectadas por el proyecto de desarrollo de Software y que son objeto del estudio de la gerencia de riesgos, así como por los responsables del área informática. También será importante (según la criticidad y complejidad del proyecto) la participación de las áreas de apoyo de la organización (Finanzas, Recursos Humanos, Administración, etc.). La composición del comité depende de la estructura organizacional de las unidades afectadas.

**Responsable o jefe de la Gerencia de Riesgos.** Es un miembro del área de sistemas de información encargado de la gerencia de riesgos que podría pertenecer también al área de calidad u otros, la decisión de la elección del gerente de riesgos dependerá de las políticas de la organización. Se recomienda que este rol no sea asumido por el gerente o jefe del proyecto, con el fin de mantener imparcialidad en las decisiones al ejecutar los procesos de la gerencia de riesgos. Se sugiere pensar como candidato ideal para asumir este rol al asegurador de calidad de la organización.

**Equipo de la Gerencia de Riesgos.** Formado por personal experto en tecnologías de la información y/o en sistemas de Información. Es personal técnico calificado, con conocimientos en gestión de proyectos de desarrollo de software.

**Enlace operacional.** Persona de la organización con buen conocimiento de las personas y de las unidades implicadas en el proyecto, que tenga capacidad para ser intermediador o comunicador entre el equipo de la gerencia de riesgos y el grupo de usuarios.

**Grupo de usuarios.** Está formado por usuarios representativos de las unidades afectadas por el proyecto. Lo constituyen los siguientes subgrupos:

**Informáticos** (analistas, diseñadores, programadores, administradores de datos).

**Usuarios** (gestores o jefes de área, líderes usuarios y usuarios finales.).

**Otros** (soporte técnico).

Las reglas de acción se refieren al establecimiento de cuántas veces se iterará los procesos de la gerencia de riesgos en el proyecto de desarrollo de software.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código P04) :

- Definición de Roles y Responsabilidades.
- Definición del perfil del grupo de trabajo.
- Establecimiento de reglas de actuación para la realización de la gerencia de riesgos.

### **Técnicas**

- Dirección y gestión de proyectos.

### **Tarea 1.2.2: Desarrollar el Plan de Trabajo de la Gerencia de Riesgos.**

#### **Descripción:**

En esta tarea se desarrolla o especifica los componentes del plan de trabajo de la gerencia de riesgos, también se determina los recursos necesarios (personas, tiempo, dinero, etc.), eligiendo el grado de detalle al que se va a llegar en la cuantificación de dichas variables. Por lo tanto en esta tarea se buscará:

- Determinar los recursos que deben usarse para la ejecución de cada proceso, actividad o tarea de la gerencia de riesgos.
- Establecer los hitos, por parte del comité de dirección, para las revisiones y aprobaciones de los informes elaborados en cada proceso.
- Formalizar el calendario de reuniones con los usuarios que permitirán el recojo de información sobre los riesgos.
- Elaborar el cronograma de los procesos, actividades y tareas.
- Calcular los costos incurridos, por los recursos empleados.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código P05) :

- Especificación de los recursos necesarios.
- Establecimiento de hitos.
- Calendario de reuniones con los usuarios.
- Cronograma de la gerencia de riesgo.
- Costos incurridos.

### **Técnicas**

- Diagramas Gantt.
- Asignación presupuestaria y de selección de personal.
- Planificación de proyectos.

#### **4.1.1.1.3 Actividad 1.3: Lanzamiento.**

##### **Objetivo:**

Preparar el levantamiento de información así como seleccionar técnicas para la estimación de las variables de la gerencia de riesgos y concientizar a los involucrados del proyecto sobre la importancia de su participación.

**Descripción:**

Esta actividad completa las tareas del proceso de planificación de la gerencia de riesgos. Permite exponer los alcances y responsabilidades de los involucrados.

**Tarea 1.3.1: Preparar el levantamiento de información.****Descripción:**

En esta tarea se define, adapta, prepara y clasifica las plantillas (Base de datos de conocimiento, estructura de descomposición del trabajo - WBS, estructura de descomposición de riesgos - RBS, histórico de riesgos, etc.), los cuestionarios, entrevistas, formatos a utilizar en las diversas actividades siguientes. Estos documentos a utilizar en el recojo de la información se adaptan o configuran en función de los objetivos de la gerencia de riesgos, del dominio y de los temas a profundizar. Un aspecto de principal importancia es la selección de la técnica o método a aplicar en la realización del levantamiento de información como puede ser mediante tormenta de ideas, método Delphi u otros.

La adaptación es indispensable, debido al amplísimo espectro de problemas o riesgos que implican los proyectos de desarrollo de software.

### **Adaptación del RBS al proyecto**

Como principales entradas para la adaptación del RBS son:

1. Histórico de riesgos de proyectos pasados donde se llevó a cabo la gerencia de riesgos (Ver sección 5.2.2).
2. Información histórica de proyectos pasados.
3. Información publicada y sobre todo la experiencia vivida sobre riesgos identificados, que se convirtieron en problemas en el desarrollo de software.

Es muy importante definir y tener en consideración un RBS que abarque una clasificación de los riesgos que nos servirá de base fundamental para identificar los posibles riesgos que acechan el proyecto, ya que los riesgos no identificados que están fuera del alcance de la gerencia de riesgos es muy probable que se convierta en problema y genere algún tipo de desbalance en el proyecto.

La RBS debe tener en su estructura una clasificación de los Riesgos, dependiendo del tipo de proyecto.

### **Propuestas de Clasificación de Riesgos**

Una posible clasificación de riesgos se enfoca en medir mejor el impacto en el proyecto como puede ser:

- Riesgos en el alcance.
- Riesgos en la calidad.
- Riesgos en el tiempo o en la gestión del cronograma.
- Riesgos en los costos.

Un esquema de clasificación más sistemático consiste en clasificar los riesgos de acuerdo al origen de los mismos. Para ello, se puede categorizar así<sup>82</sup>:

- Externos impredecibles e incontrolables (naturaleza, levantamiento civil, problemas políticos, etc.).

---

<sup>82</sup> Fuente. La gerencia de Riesgos-Factor Critico de Éxito - PMP José Ivorra Valero (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas Venezuela 8 Jul 2002 )



- Externos y predecibles e inciertos (mercado, inflación, impuestos, etc.).
- Internos y no técnicos (gerencia, retardos en la programación, sobrecostos, pérdidas financieras).
- Técnicos (desempeño o rendimiento, diseño, complejidad del proyecto).
- Legales (licencias, patentes, contratos, etc.)-

Otra clasificación posible puede ser:

- Internos al proyecto y a la compañía. Que suelen ser controlables por el equipo del proyecto, tales como el diseño del producto, la integración o el manejo de terceros.
- Externos. El equipo no tiene control, tales como el cambio en las leyes, regulaciones y cambios en la tecnología.

Otra clasificación posible puede estar en función de los acontecimientos concretos que los originan (causas).

- Riesgos originados por el Usuario.
- Riesgos originados por el Equipo de desarrollo.
- Riesgos originados por el Proceso.
- Riesgos originados por la Tecnología.
- Riesgos originados por el Entorno de desarrollo.
- Riesgos originados por el Producto.

Esta última clasificación esta detallada en la sección 5.2.1.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código P06)

- Definición de las técnicas para el levantamiento de información.
- Preparación de la plantilla de la WBS y la RBS así como cuestionarios adaptados.

- Preparación de la plantilla de la RBS, especificando la clasificación de riesgos acordada por la organización.
- Estructura de entrevistas.
- Formatos de acta de reunión.

### **Técnicas**

- Elaboración de cuestionarios.
- Elaboración y estandarización de formatos.
- Elaboración de entrevistas.

### **Tarea 1.3.2: Seleccionar técnicas para la estimación de las variables de la gerencia de riesgos.**

#### **Descripción:**

En esta tarea se selecciona los criterios y técnicas que se aplicarán y se mantendrán a lo largo de los procesos de la gerencia de riesgos, en especial en el proceso de análisis que condiciona y que es la base para la toma de decisiones de los procesos siguientes. Cuando hablamos de criterios y técnicas nos referimos a los siguientes puntos:

- La elección de la métrica para la estimación del impacto, es decir el tipo de impacto que se quiere conocer. Las posibles opciones que quedan a criterio de los responsables son:
- Si se quiere conocer el impacto en los costos, entonces la métrica a elegir sería el costo de pérdida.
- Si se quiere conocer el impacto en los tiempos, entonces la métrica a elegir sería el número de semanas o de días de retraso en el proyecto.
- La definición de la técnica para la estimación del impacto. (Para mayor detalle Ver sección 5.1.1.2.5)

- La definición de la técnica para la estimación de la probabilidad de ocurrencia. (Para mayor detalle Ver sección 5.1.1.2.6)
- La definición del rango del umbral, que está determinado por una gráfica bidimensional en la que se establece las fronteras de separación entre los riesgos principales y los riesgos menores, es decir en el eje horizontal se hace referencia al impacto y en el eje vertical a la probabilidad de ocurrencia de tal manera que al graficar las coordenadas de las dos variables del riesgo sabremos si es principal o no dependiendo si sobrepasa el rango del umbral. En esta figura podemos ver un ejemplo de la delimitación del rango del umbral.

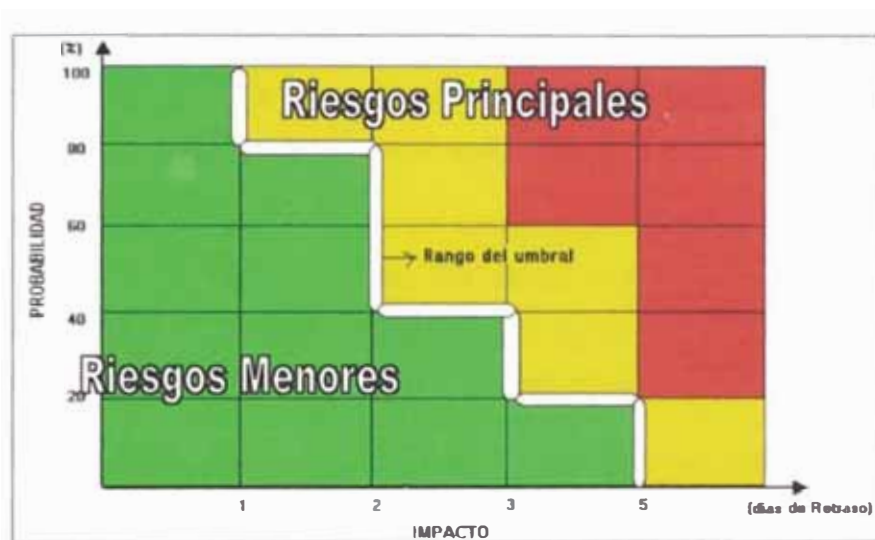


Figura 66: Rango del Umbral

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código P07):

- Elección de la métrica para la estimación del impacto.
- Definición de la técnica para la estimación del impacto.
- Definición de la técnica para la estimación de la probabilidad de ocurrencia.
- Definición del rango del umbral.

## Técnicas

- Calibración mediante adjetivos.

### **Tarea 1.3.3: Comunicar el contenido de la gerencia de Riesgos (campana de sensibilización).**

#### **Descripción:**

Determinar la información a comunicar a los involucrados, es decir que tipo de información se necesita saber acerca de la gerencia de riesgos en el proyecto de desarrollo de software, cuándo hacerla llegar y cómo será difundida. Citaremos así, los beneficios, las técnicas a emplear, el rol de los involucrados, el lanzamiento de la gerencia de riesgos, la situación actual de la misma, entre otros puntos que dependerá del contexto del proyecto en ejecución.

Al iniciar la gerencia de riesgos se recomienda llevar a cabo una campaña informativa o de sensibilización en las áreas involucradas en el proyecto de desarrollo de software y sobre todo en las que estén bajo el dominio de la gerencia de riesgos a través de diversos medios y como mínimo:

- Una nota informativa de la dirección, dirigida a las unidades implicadas y declarando su apoyo a la realización de la gerencia de riesgos en el contexto del desarrollo del proyecto de desarrollo de software.
- La presentación o lanzamiento de la gerencia de riesgos, explicando sus objetivos y la metodología a emplear.

#### **Productos (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código P07):**

- Nota informativa a la dirección.

## Técnicas

- Técnicas de presentación.

### **Síntesis del Proceso 1: Planificación de la gerencia de riesgos.**

**Documentación final:** Informe de Planificación que contendrá una síntesis de los productos obtenidos en las actividades y tareas realizadas en el proceso.

**Hito de control 1-B:** La Dirección procederá a la aprobación del informe de Planificación de la Gerencia de Riesgos, de no ser así, se estudiaría la posibilidad de reiterar este proceso.

#### **4.1.1.2 Proceso 2: Análisis de Riesgos.**

##### **Objetivos del Proceso.**

Identificar, analizar y priorizar los riesgos del sistema en estudio.

##### **Contenido del Proceso.**

La entrada principal de este proceso son las salidas o documentación del proceso anterior referente a los alcances, objetivos de la gerencia de riesgos, los planes de entrevistas, el cronograma, la composición y reglas de actuación del equipo de participantes, las técnicas y criterios de evaluación, el plan de trabajo y el informe de presentación de la gerencia de riesgos.

En el análisis de riesgos se identifica, valora y relaciona las variables de la gerencia de riesgos definidos.

Este proceso es la base y la clave para una correcta y adecuada gerencia de riesgos. Su correcto desarrollo condiciona la validez y utilidad de la gerencia de riesgos.

La identificación y estimación de los componentes del proyecto de desarrollo de software a proteger y de los posibles riesgos que les acechan, representa una tarea compleja, aunque relativamente rutinaria. La estimación de los Impactos y probabilidad de ocurrencia no sólo es compleja, sino que es mucho más incierta y

por tanto requiere acciones creativas, que debe ser dirigida por expertos debido a la influencia determinante de ambas variables.<sup>83</sup>

### **Resumen de las Actividades.**

#### **1. Levantamiento de información.**

Obtención de la información de los riesgos en el proyecto de desarrollo de software, de sus variables y de los factores o causas de riesgo que pueden influir en la integridad y correcto desarrollo del proyecto. El recojo de la información se realizará de acuerdo a la técnica elegida (Ver sección: Tarea 1.3.1 Preparar el levantamiento de información). Además se clasifica y analiza la información recogida.

#### **2. Identificación de los componentes a proteger.**

Identificación, caracterización, interrelaciones, dependencias y valoraciones de los componentes a proteger.

#### **3. Identificación de los riesgos en el proyecto de desarrollo de software.**

Identificación, caracterización, interrelaciones, dependencias y valoraciones de los riesgos que acechan al proyecto de desarrollo de software.

#### **4. Integración de componentes a proteger con los riesgos identificados (WBS vs. RBS).**

Se identifican las relaciones entre riesgos y componentes, es decir que riesgos amenazan cada componente.

#### **5. Estimación de la Probabilidad de ocurrencia.**

Se estima que tan probable es la aparición de los riesgos en el proyecto.

#### **6. Estimación del Impacto.**

Se estima el impacto del riesgo, es decir cuanto daño ocasionaría la materialización del riesgo.

#### **7. Exposición del Riesgo.**

Es el valor cuantificado del riesgo, se obtiene al multiplicar la probabilidad de ocurrencia por el impacto.

---

<sup>83</sup> Fuente. La gerencia de Riesgos-Factor Critico de Éxito - PMP José Ivorra Valero (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas Venezuela 8 Jul. 2002 )

## 8. Priorización del Riesgo.

Se identifica los riesgos principales (que exceden el rango del umbral) y los riesgos menores (que están por debajo del rango del umbral).

### 4.1.1.2.1 Actividad 2.1: Levantamiento de información.

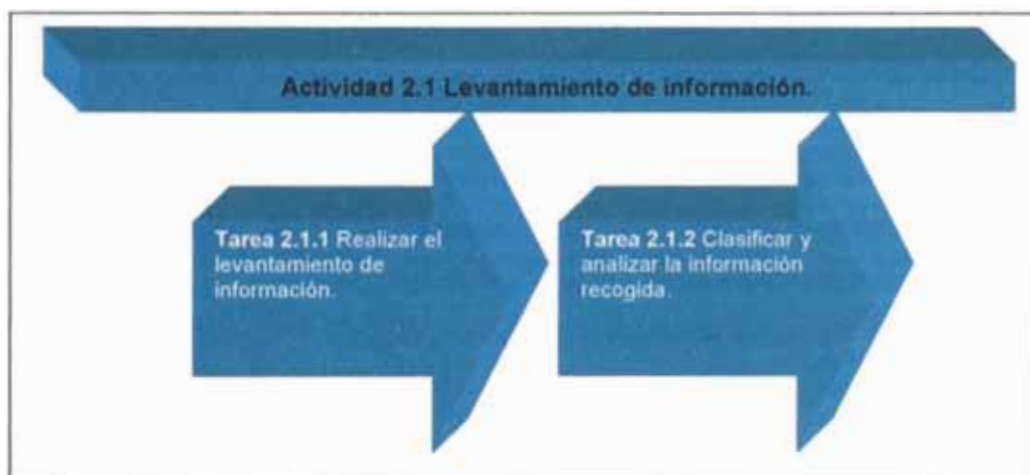
#### Objetivo:

Recoger información sobre las causas de riesgos, riesgos propiamente y las propuestas de funciones de salvaguardas.

#### Descripción:

Lo importante de esta actividad radica en dos motivos

1. La información a recoger va a condicionar el conocimiento adecuado de los riesgos.
2. Es una operación delicada que exige capacidades y competencias adecuadas (la transmisión de información es siempre delicada y más si concierne a la protección de la integridad de los componentes del proyecto de software).





**Tarea 2.1.1: Realizar el levantamiento de información.****Descripción:**

Existen diversidad de técnicas para el levantamiento de información, la selección de las mismas dependerá de muchos factores, como la complejidad del proyecto, las restricciones impuestas y los objetivos de la gerencia de riesgos.

En el caso que se decida por la realización de entrevistas, que es una técnica muy efectiva, las acciones iniciales propuestas para el recojo de información serían:

- Obtener los cuestionarios y otros documentos personalizados y preparados en el proceso anterior (ver tarea 1.3.1)
- Localizar a los entrevistados (que ya fueron identificados en la tarea 1.2.1), para optimizar la realización de las entrevistas, tanto espacial como temporalmente.
- Confirmar cada entrevista, indicando qué documentos se van a requerir durante la entrevista, para facilitar su disponibilidad.
- Disponer del documento acreditativo de la Dirección, en la que se formaliza las reuniones con los usuarios.

**En esta tarea se debe profundizar con los entrevistados los siguientes aspectos:**

- Precisión de las funciones de trabajo que tiene a su cargo el entrevistado.
- Descripción del método de trabajo.
- Identificación de los medios de que dispone para realizar las funciones y de los que dispone el personal a su cargo.
- Identificación de los procesos realizados y de la información manejada.
- Descripción del entorno de trabajo de los entrevistados, en la que permitirá conocer la cultura de estas personas.

- Identificación de posibles situaciones conflictivas (internas o externas, accidentales o provocadas).

Es necesario informar los objetivos de cada entrevista al entrevistado así como también de los principales conceptos relacionados con la gerencia de riesgos en los proyectos de desarrollo de software.

La entrevista permite realizar una primera adquisición de conocimientos y datos como:

- Identificación de los componentes a proteger.
- Valor de los componentes a proteger.
- Importancia que tienen los componentes a proteger dentro de las funciones del entrevistado y que forman parte de la cadena crítica de los procesos organizacionales.
- Funciones de salvaguardas existentes.
- Riesgos potenciales.
- Restricciones en el proyecto de desarrollo de software como son las económicas, de plazos de entrega, etc.
- Incidentes y en el caso de que hayan ocurrido antes, las consecuencias derivadas de éstos (pérdidas materiales, inmateriales, etc.).
- La forma de trabajo de la organización.
- Otra de las técnicas para el levantamiento de información es el método Delphi, en la que las personas brindan información pero de manera anónima. La base de conocimiento también permite la identificación rápida de causales de riesgos, riesgos propiamente y propuestas de funciones de salvaguardas.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A01) :

- Documentación de las entrevistas realizadas.

## Técnicas

- Entrevistas.
- Método Delphi.
- Tormentas de ideas.
- Encuestas.
- Base de conocimiento de riesgos.
- Factores críticos.

### **Tarea 2.1.2: Clasificar y analizar la información recogida.**

#### **Descripción:**

En esta tarea se debe realizar una síntesis de la información obtenida en el levantamiento. Esta síntesis permite, una vez redistribuidas a las fuentes de información, confirmar la validez y depurar los datos recogidos. Los documentos que entregan a las fuentes (actas de reunión y entrevistas) se actualizan con las modificaciones propuestas para obtener los documentos definitivos.

La información obtenida en las entrevistas se completa, en los casos necesarios con:

- Inspecciones y observaciones del analista experto de la documentación, que permiten detectar los puntos no evidentes, los entregables no identificados, las frecuencias de las amenazas o riesgos.
- La recopilación de información de otras fuentes, principalmente estadísticas.

Será necesario reprogramar entrevistas adicionales, procediendo de forma similar a la descrita anteriormente, en caso de requerirlo el entrevistado al considerar que falta explicación necesaria o al necesitarlo el entrevistador para cubrir algún vacío o por necesidad de aclaración de la información obtenida.

*La integridad y rendimiento de todo sistema o proceso depende de la calidad de su entrada –debemos tener en cuenta que este enunciado se aplica al proceso del manejo de riesgo<sup>84</sup>.*

Existe la tendencia, de aceptar el rendimiento de un proceso de gerencia de riesgos sin interpretarlo y juzgarlo críticamente. Aún si la entrada pudiera ser inconsistente, se cree en el resultado, es muy importante por ello que entendamos bien cómo funciona el proceso.

Si entra información basura en cada uno de los procesos de riesgos, por ejemplo en el proceso de planificación de la gerencia de riesgos, puede faltar un objetivo central, en el proceso de análisis podría haber una inadecuada identificación de riesgos, o en el proceso de planificación de la respuesta del riesgo puede proponerse funciones de salvaguardas poco apropiadas para su implantación. ya que cada proceso depende del anterior, si entra información basura también saldrá información basura.

También puede suceder que los datos sean buenos pero se comete errores o se hace cálculos equivocados. En el proceso de riesgo esto sucede a menudo como consecuencia de apresuramiento o por falta de tiempo, falta de atención de aspectos importantes o escasos recursos para el manejo del riesgo, el uso de herramientas o técnicas no apropiadas o falta de habilidad para abordar el riesgo<sup>85</sup>.

Se puede evitar estos problemas de la siguiente manera:

**1. Verificar el rendimiento.** Esto significa que hay que hacer preguntas sobre los datos presentados al proceso de riesgo: ¿Están completos? ¿Están actualizados? ¿Podemos tener la seguridad en que son los riesgos del proyecto? ¿Son influidos por suposiciones o una perspectiva limitada? ¿Son exactos? ¿Son pertinentes? ¿Son verdaderas?.

**2. Convalidar el rendimiento.** Se verifica los resultados del proceso de riesgo para ver si tienen sentido. Se asegura que los rendimientos del recojo de la información cubren las expectativas y si no es así, hay que buscar su explicación. Se constata si

---

<sup>84</sup> Fuente. Las consideraciones en el manejo de riesgo, Dr David Hillson, 2004.

<sup>85</sup> Fuente. Las consideraciones en el manejo de riesgo, Dr. David Hillson, 2004.

hay una tendencia clara que se ve de los resultados previos. Eventualmente se podría comprobar de nuevo, usando otros métodos. Debemos llegar a la conclusión que podemos usar los resultados con confianza.

Verificar no es una tarea fácil y es inevitable que la entrada en el proceso de riesgo tenga un margen de error. Se tiene que ver además con juicios subjetivos sobre qué es el riesgo, cuán probable o severo (impacto) podría ser y qué respuestas son apropiadas. Pero no obstante, debemos asegurar que la calidad de los datos de entrada sea la mejor posible.

Así que verificar que la entrada es verdadera y convalidar que el rendimiento tenga sentido, da protección contra los peligros antes descritos. Estos peligros son verdaderos pero se pueden superar y no deberían impedirnos de usar la gerencia de riesgo.

Por tanto que la entrada sea verdadera y convalidar que el rendimiento tenga sentido se pueden abordar teniendo en consideración las dos secciones descritas líneas arriba.

La tarea culmina con la elaboración de un informe que contiene información recogida de los entrevistados y con las consideraciones que el experto en riesgos puede incorporar. Se incluirán como anexo las actas de reunión de las entrevistas realizadas.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A02):

- Informe con los resultados de las entrevistas.

### **Técnicas**

- Elaboración de informes.

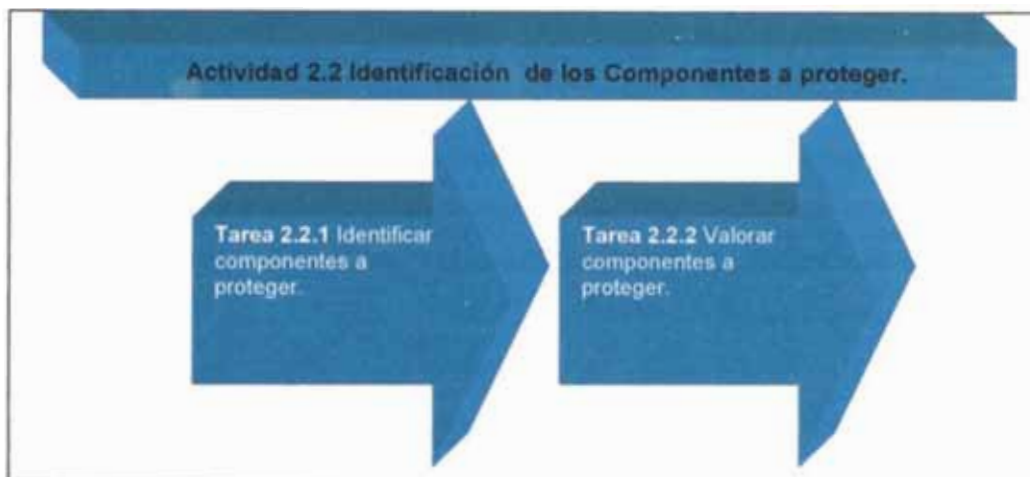
#### 4.1.1.2.2 Actividad 2.2: Identificación de los Componentes a proteger.

##### Objetivo:

Identificar y valorar los componentes del proyecto de desarrollo de software a proteger. La valoración de los componentes dependerá del criterio a usar (costo del componente, tiempo que demanda su construcción o valoración cualitativa).

##### Descripción:

El objetivo de la gerencia de riesgos es brindar protección a estos componentes con el fin de que el proyecto concluya en el tiempo propuesto, dentro del presupuesto, cubriendo las expectativas y alcance. Y que sea un producto de calidad.



##### Tarea 2.2.1: Identificar componentes a proteger.

##### Descripción:

La subdivisión de los entregables del proyecto son los componentes a proteger, es decir más pequeños, más manejables que los entregables y que están definidos en suficiente detalle para dar soporte al desarrollo de las actividades del Proyecto. Por lo general son los ítems de más bajo nivel del WBS que pueden ser programados correctamente en el tiempo, pueden ser presupuestados y pueden ser asignados a una unidad específica de la organización (departamento, equipo, persona) quien aceptará la responsabilidad para la culminación exitosa del ítem o componente.

El objetivo de esta tarea es identificar los componentes a proteger pertenecientes al proyecto de desarrollo de software, determinando sus características y clasificación. Estos componentes pueden ser identificados y clasificados usando diferentes herramientas y técnicas.

En nuestro caso utilizaremos como herramienta para la identificación de los componentes a proteger la Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS). Debido a que la WBS organiza y define el alcance total del proyecto, el componente que no está en la WBS está fuera del alcance del Proyecto.

Por tanto los elementos del WBS serán nuestros componentes a proteger y estaremos comprometidos a que estos mismos se desarrollen de una manera exitosa, evitando el concepto de que *“todos los proyectos se salen del presupuesto, del alcance, de los plazos y no cubren las expectativas, así es que no hay de que preocuparse por que es normal”*.

La identificación de los componentes es importante porque los que no han sido identificados, no están dentro del alcance y podrían generar problemas futuros<sup>86</sup>; así mismo, esta tarea es la base de nuestra definición y de todo el proceso posterior.

El rendimiento en los proyectos de desarrollo de software se ve reflejado en el desarrollo de los componentes definidos, es por ello que la gerencia de riesgos se encargará de proteger la integridad y el adecuado desarrollo de los mismos.

Otro punto muy importante a tener en cuenta en esta tarea, es la eficiencia y efectividad de las demás áreas de conocimiento (gerencia de costos, de tiempos, de calidad, alcance, etc). Los componentes de estas áreas son críticos para el desarrollo de la gerencia de proyectos de desarrollo de software.

Mencionaremos como ejemplo alguno de estos componentes, que para una mejor comprensión se encuentran divididos por grupos de procesos tales como lo estructura el PMBOK-PMI como son Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre:

Inicio:

---

<sup>86</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)



- Declaración de inicio del Proyecto
- Restricciones
- Suposiciones

#### Planificación:

- Plan de Comunicaciones
- Cronograma
- Ajustes de la línea de Base

#### Ejecución:

- Informe de la construcción

#### Control:

- Control del Cronograma
- Control de cambios de Alcance

#### Cierre:

- Cierre del proyecto

En realidad la tarea de identificar los componentes ya ha sido realizada por la gerencia de proyectos al iniciar el proyecto de desarrollo de software y se encuentran identificados en el plan de proyecto. Solo es cuestión de recoger esa información, pero es importante mencionarlo en el caso que solo se requiera proteger algunos componentes del proyecto y no todos los que existen. Por ejemplo: es posible que el comité de dirección solo le interesa tener información de los riesgos que puedan mermar el desarrollo de los componentes pertenecientes a la etapa de testeo, por considerarlo muy crítico debido a que no se encuentran disponibles los ambientes de pruebas o las interfaces de comunicación con otros sistemas.

La elaboración de la ruta crítica es otra técnica que permite identificar a los componentes del proyecto, esta nos da información de los componentes que tomarán un mayor tiempo su desarrollo en el proyecto, debido a que la ruta crítica se define como la cadena más larga de actividades dependientes, pero larga en tiempo, porque calcula una fecha de inicio y una de fin por cada actividad. Esta ruta determinará el tiempo que se tardará en terminar el proyecto, cualquier demora en la ruta crítica también demorará la terminación del proyecto.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A03):

- Lista de componentes a proteger.

### **Técnicas**

- Estructura de Descomposición del Trabajo (WBS).
- Ruta crítica.

### **Tarea 2.2.2: Valorar componentes a proteger.**

#### **Descripción:**

Esta tarea es complicada y necesita esfuerzo para su realización, aquí se deberá valorar los diferentes componentes identificados y que estarán dentro del alcance de la gerencia de riesgos. La valoración de estos componentes se puede llevar a cabo empleando diversos criterios (tiempo, costos o factores cualitativos). Una forma rápida y efectiva de llevar a cabo la valoración de los componentes es con la ayuda de la estructura de descomposición del trabajo (WBS), debido a que un proyecto formal como mínimo debe de contar con un WBS y un cronograma donde se reflejen los recursos asignados (tiempo de duración, recursos asignados, presupuesto, etc.) a partir de estos documentos podemos profundizar más en la valoración de los componentes a proteger.

Para gran parte de los componentes identificados, la tarea puede tener como principales entradas los documentos del proyecto que se desarrollan para otros fines (plan del proyecto, presupuesto, cronograma, asignación de recursos, etc.).

#### 4.1.1.2.3 Actividad 2.3: Identificación de los Riesgos.

##### Objetivo:

Determinar que riesgos podrían afectar al proyecto y documentar las características de cada uno. La identificación del riesgo no es un evento que ocurra una sola vez. Este deberá ser ejecutado regularmente durante la duración del proyecto, pues es un proceso iterativo.<sup>87</sup>

##### Descripción:

La mayor cantidad de riesgos de un proyecto proviene de la etapa inicial, cuando se está planeando dicho proyecto. Otra gran cantidad proviene del manejo inadecuado de los cambios. Otra fuente surge a partir del control ineficaz de los riesgos durante el ciclo de vida, generando más riesgos que no tendrán una identificación, valoración o respuesta adecuada.

En la fase de planeación del proyecto, surge gran cantidad de riesgos, aunque lo que está en juego es relativamente bajo, debido a la poca inversión en esta fase del proyecto. De otro lado, durante la ejecución del proyecto, cada vez se conoce más del proyecto y por ende de sus riesgos, sin embargo, la cantidad en juego sube considerablemente a medida que se van asignando recursos. Por ello, la gerencia de riesgos debe afectar significativamente la planeación de un proyecto, para así poder manejar las consecuencias y la probabilidad de existencia de un futuro riesgo a niveles aceptables.

Para poder identificar todos los riesgos posibles de un proyecto, es necesario contar con la participación de personas conocedoras del tema y que trabajen en el proyecto o en proyectos parecidos y solicitar su opinión, o también conducir una o varias sesiones de lluvia de ideas con el equipo del proyecto. También puede hacerse uso de información histórica de proyectos similares, entre otras técnicas.

---

<sup>87</sup> Fuente: La gerencia de Riesgos-Factor Crítico de Éxito - PMP José Ivorra Valero (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas Venezuela 8 Jul. 2002 )

Los participantes en la identificación del riesgo generalmente incluyen a los siguientes miembros: el patrocinador del proyecto<sup>88</sup>, el equipo del proyecto, el equipo de la gerencia de riesgos, expertos en la materia, usuarios finales y otros gerentes de proyecto.

La identificación del riesgo puede ser lograda al identificar las causas que lo originan.

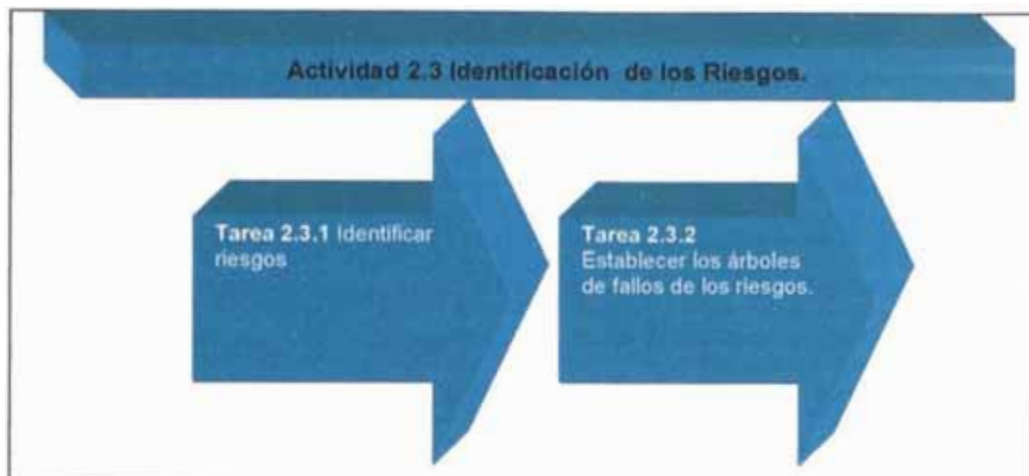
Cada riesgo es un evento que potencialmente puede desencadenar otros riesgos. Todos juntos constituyen un 'escenario de riesgos', que desencadena un 'árbol de fallas' que puede desencadenar un ataque real a los componentes.

La determinación adecuada de los riesgos a las que está expuesto cada componente analizado, exige la supervisión de especialistas en riesgos o personas con experiencia en el tema.

#### **Niveles de Riesgos:**

- **Riesgo Intrínseco:** Es aquel riesgo que no tiene definidas funciones de salvaguardas para contrarrestarlo.
- **Riesgo Efectivo:** Es aquel otro que tiene definidas funciones de salvaguardas propuestas para su implantación y para reducir la probabilidad y/o impacto y son candidatas potenciales a ser elegidas para la posterior implantación de las salvaguardas pero que todavía no se ha analizado su costo-beneficio.
- **Riesgo Residual:** Aquel riesgo que está acompañado de funciones de salvaguarda (documentadas en el informe de planificación de respuesta al riesgo) y están siendo implantadas o están próximos a implantarse en el proyecto de desarrollo de software. Son controlados constantemente por el proceso de monitoreo y control de la gerencia de riesgos.

<sup>88</sup> Persona que está financiando el proyecto. Si el cliente está personificado por una persona, este será el Patrocinador del Proyecto.



### Tarea 2.3.1: Identificar Riesgos.

#### Descripción:

La identificación de riesgos es un procedimiento comprensivo, consistente y completo, por tanto surge la pregunta ¿se considera todos los riesgos?, la respuesta es: *no vamos a identificar riesgos que probablemente nunca se presenten*, “ninguno de nosotros esperamos una nave espacial extranjera para secuestrar a nuestro programador”<sup>89</sup>.

Las principales entradas para la identificación de los riesgos son la información recogida-sintetizada (desarrollada en la actividad 2.1: Ejecución del levantamiento de Información). Con esto podemos identificar los riesgos que están amenazando nuestro proyecto.

El proceso de identificación de los riesgos debe comenzar desde que se inicia el ciclo de vida del proyecto. Y se requiere rehacer la actividad de identificación durante todo el ciclo de vida del proyecto. Habrá que tener claridad en lo que se desea: Maximizar el retorno de la inversión, minimizar los costos y los riesgos financieros, maximizar la confiabilidad, maximizar la seguridad o minimizar el impacto.

Esta actividad se realiza gradualmente, pues es imposible detectar desde el principio todos los posibles riesgos. Los estimados preliminares serán muy

<sup>89</sup> Fuente. Risk management best practice & future developments David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct 2003 )

aproximados, sin embargo, la parte final de esta actividad sí debe concluir con una muy buena aproximación de los riesgos que vamos a tratar de evaluar.

### **Desafíos en la identificación de riesgos:**

Uno de los defectos más comunes del proceso de gerenciar el riesgo es el paso de la identificación de riesgos para identificar cosas que no son riesgos. Claramente, si falla este paso al principio del proceso de análisis de riesgos, pasos posteriores estarán condenados a fallar y la gerencia del riesgo no podrá ser eficaz. Así que es imprescindible asegurarnos de que la identificación sea realmente efectiva.

*Al intentar identificar riesgos, se confunde riesgo e incertidumbre. Riesgo no es lo mismo que incertidumbre. El riesgo sólo puede definirse con relación a objetivos. La definición más sencilla del riesgo es 'incertidumbre que tiene importancia' y tiene importancia porque puede afectar a uno o más objetivos. El riesgo no puede existir en el vacío y tenemos que definir lo que es 'arriesgado', es decir qué objetivos serían afectados si ocurriese el riesgo<sup>90</sup>.*

Como consecuencia, una definición más completa del riesgo sería 'una incertidumbre que si ocurre podría afectar a uno o más objetivos'. Esto reconoce el hecho de que hay otras incertidumbres que son irrelevantes en términos de objetivos y éstas deberían quitarse del proceso de riesgo. Por ejemplo, si dirigimos un proyecto de informática en la India, la incertidumbre de que puede estar lloviendo en Londres es irrelevante. Pero si nuestro proyecto tiene que ver con desarrollar un modelo de comportamiento climatológico en Londres, la posibilidad de que haya lluvia en esa ciudad no es sólo una incertidumbre, tiene importancia. En el primer caso la lluvia es simplemente una incertidumbre irrelevante, pero en el segundo, es un riesgo.

*Al relacionar riesgo con objetivos está claro que cada faceta que realizamos es arriesgada. Todo lo que hacemos pretende alcanzar objetivos de algún tipo, incluso objetivos personales (por ejemplo, ser feliz y sano), objetivos de proyecto (cumplir a tiempo y dentro del presupuesto) y objetivos corporativos (aumentar ganancias y la cuota del mercado). Dondequiera se definan objetivos, realizarlos con éxito será arriesgado.*

---

<sup>90</sup> Fuente: ¿Cuándo un riesgo no es un riesgo?, Dr David Hillson, 2004

*La relación incertidumbre-objetivo nos ayuda también a identificar riesgos a diferentes niveles, basados en la jerarquía de objetivos que existe en una organización. Por ejemplo, riesgos estratégicos son incertidumbres que podrían afectar objetivos estratégicos, riesgos técnicos podrían afectar objetivos técnicos, riesgos de reputación afectarían una reputación y así sucesivamente<sup>91</sup>.*

La gerencia del riesgo eficaz requiere la identificación de riesgos verdaderos, que son 'incertidumbres que si ocurren tendrán un efecto negativo sobre uno o más objetivos'. Relacionar riesgos con objetivos asegurará que el proceso de su identificación se enfoque en esas incertidumbres que tienen importancia, en vez de distraerse o desviarse en incertidumbres irrelevantes.

Otro desafío común en la identificación de riesgos es el de evitar la confusión entre causas de riesgo, riesgos verdaderos y efectos de riesgos. Debido a que este desafío es un tema muy amplio e importante lo hemos profundizado en la sección 5.2.

### **Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A05)

- Lista de Riesgos identificados.

### **Técnicas**

- Elaboración de informes.
- Tormenta de ideas
- Checklists.
- Entrevistas.
- Encuestas.
- Revisión de documentación.
- Delphi.

---

<sup>91</sup> Fuente. ¿Cuándo un riesgo no es un riesgo? , Dr. David Hillson, 2004



- Análisis de suposiciones. (Ver sección 3.4.5 Técnicas para la gerencia de riesgos – Análisis de suposiciones).

**Tarea 2.3.2: Establecer los árboles de fallos generados por los riesgos.**

**Descripción:**

Se establece las dependencias entre riesgos identificados en la tarea anterior, de forma que se articulen agrupaciones de riesgos cuyo denominador común es su desencadenamiento y actuación conjunta en el caso de materialización de alguno de ellos.

La utilidad de establecer los *árboles de fallos de los riesgos* es identificar aquel riesgo que de ocurrir desencadena otros, por tanto el desencadenante es importante identificarlo para controlarlo con mayor prioridad que a los otros riesgos<sup>92</sup>.

Para facilitar la comprensión de esta tarea, mostraremos a continuación un ejemplo (ver figura 67).

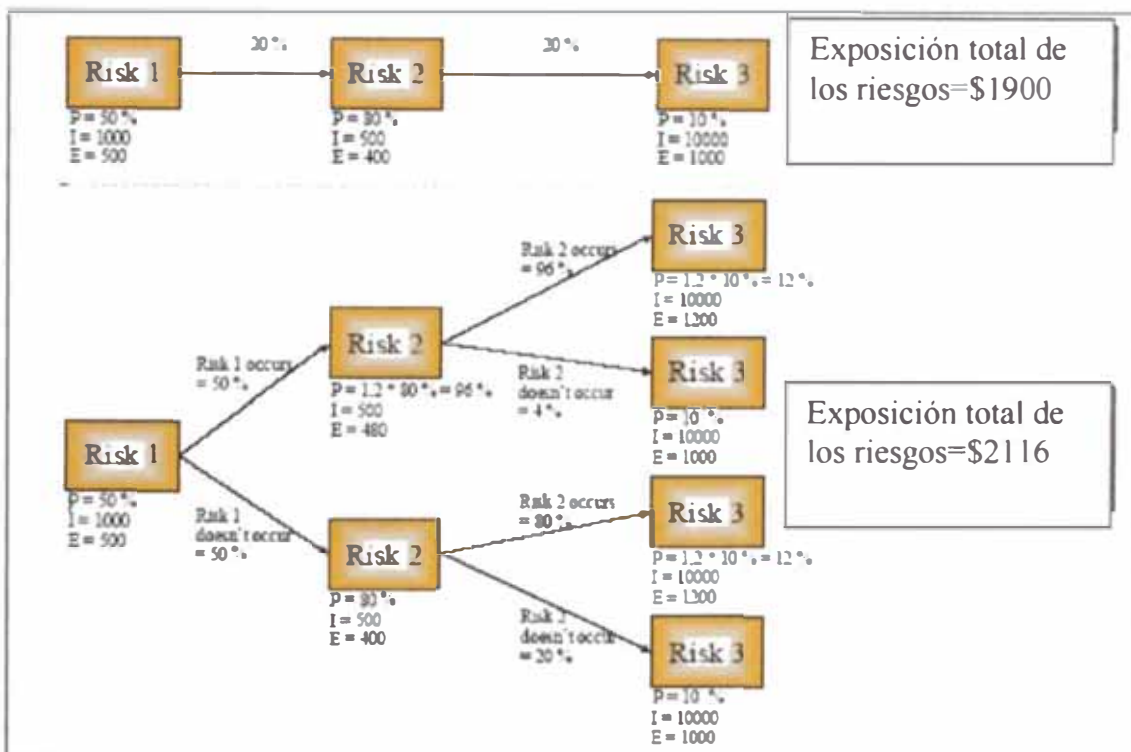


Figura 67: Árbol de fallos- David Hillson.

<sup>92</sup> Fuente: <http://www.csi.map.es/csi/pg5m20.htm> ( Guías MAGERIT)

Se han identificado tres riesgos con sus respectivas probabilidades e impactos teniendo como métrica de medición del impacto el costo de pérdida en dólares. Si estos riesgos no tienen dependencia entonces la exposición total de los riesgos sería de  $\sum E = \$1900$ . Pero si los riesgos tienen dependencia en una única cadena con cada riesgo, incrementando la probabilidad del riesgo desencadenante en 20% entonces la exposición total de los riesgos sería de  $\sum E = \$2116$ , una diferencia de 11% adicional.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A06):

- Informe de 'árboles de fallos' generados por riesgos.

#### **Técnicas**

- Técnica de elaboración de informes.
- Grafos de árboles decisionales.

#### **4.1.1.2.4 Actividad 2.4: Integración de componentes a proteger con Riesgos identificados (WBS vs. RBS).**

##### **Objetivo:**

Conocer como afectará los riesgos a cada componente.

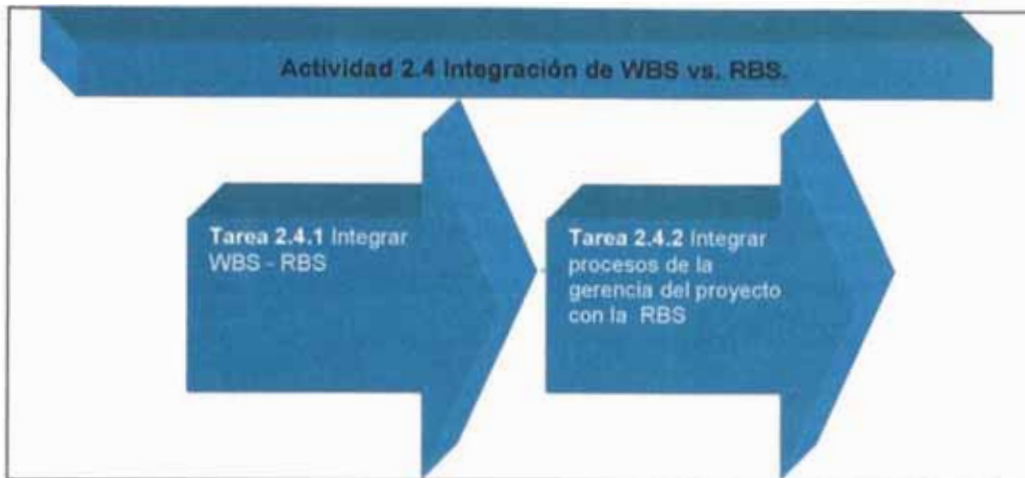
##### **Descripción:**

Sabemos por lo anteriormente descrito, que los componentes a proteger son los elementos del WBS. Se está haciendo un especial énfasis al WBS como el contenedor de todos los componentes a proteger, por su disponibilidad en los proyectos y por que refleja el estado y la situación del proyecto.

En esta actividad se identifican las relaciones entre riesgos y componentes, es decir, qué componentes a proteger pueden ser afectados por determinados riesgos identificados<sup>93</sup>.

---

<sup>93</sup> Fuente. Integrando el Proceso de Riesgos y el Proceso de Alcance - PMP Victor Villar (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct. 2003 )



**Tarea 2.4.1 Integrar WBS - RBS.**

**Descripción:**

En esta tarea se relaciona aquellos riesgos (identificados en la actividad anterior) que afecten la construcción de determinados componentes (WBS) a proteger. Para esta actividad se emplea una matriz de doble entrada, en una se lista los componentes a proteger y en la otra se lista los riesgos identificados en el proyecto, para posteriormente interceptar qué riesgos podrían afectar la construcción de cada componente, como se puede observar en esta figura:

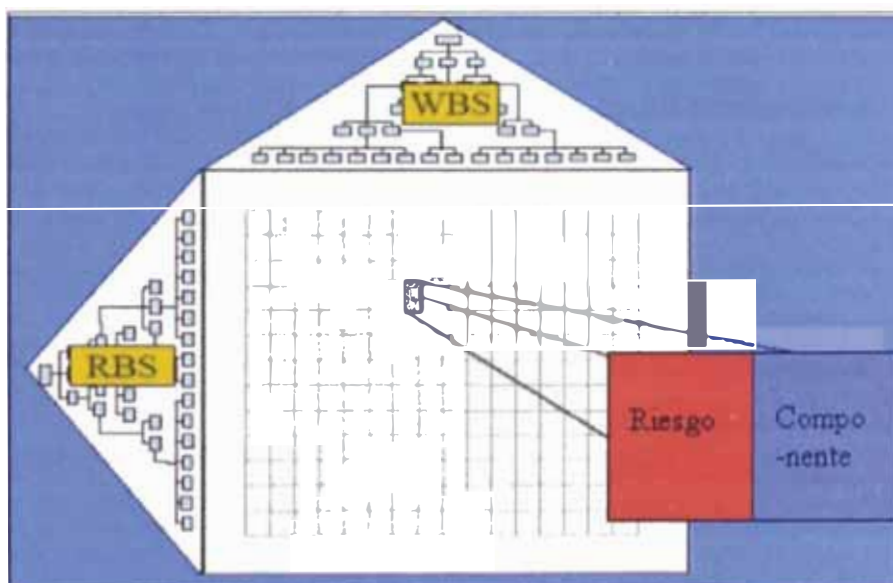


Figura68: Integración WBS-RBS.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A07):

- Matriz WBS vs. RBS. (Matriz de Cruce de Componentes vs. Riesgos)

**Técnicas**

- Matriz de doble entrada.

**Tarea 2.4.2. Integrar los Procesos de la Gerencia del Proyecto con la RBS.**

**Descripción:**

Las diversas áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, adquisición, RRHH, integración) de la gerencia de proyectos de desarrollo de software son de vital importancia y puntos críticos para la definición de los objetivos, lineamientos y demás variables que deberíamos mantener durante el ciclo de vida del proyecto. Estas áreas de conocimiento brindan como resultado componentes relacionados con la gestión del proyecto por ejemplo proteger el cronograma, el plan de comunicación, control de cambios del alcance, etc. Es por esta razón que debemos estar comprometidos en velar por la protección de estos componentes, frente a los riesgos que afectan el correcto y adecuado desarrollo del proyecto de software.

La única diferencia de esta tarea con la anterior es que los componentes pertenecen a la gestión del proyecto.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A08):

- Matriz WBS (Procesos de Gerencia de Proyecto) vs. RBS. (Matriz de Cruce de Componentes vs. Riesgos)

**Técnicas**

- Matriz de doble entrada.

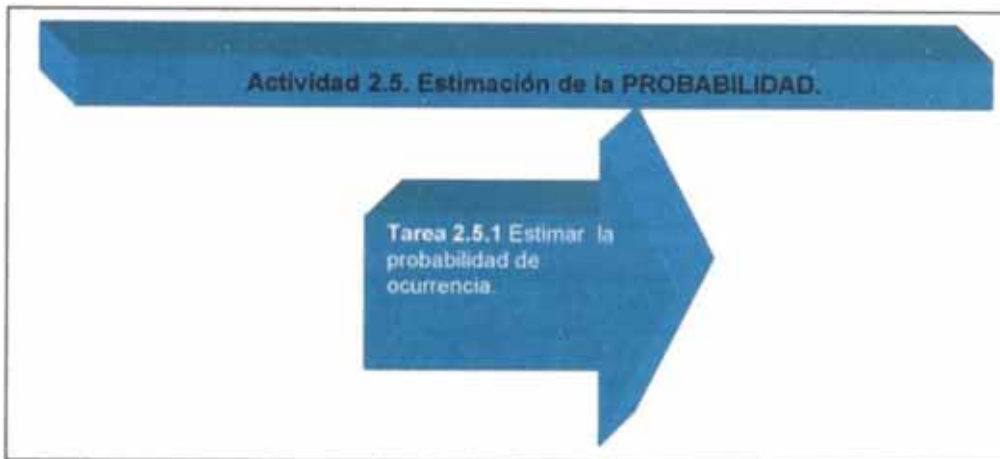
#### 4.1.1.2.5 Actividad 2.5: Estimación de la Probabilidad de ocurrencia.

##### Objetivo:

Estimar la probabilidad que el riesgo se materialice en problema.

##### Descripción:

La probabilidad de ocurrencia es una característica del riesgo, que puede considerarse como la cercanía en tiempo de la materialización del riesgo. Es la forma de estimar la incertidumbre<sup>94</sup>.



##### **Tarea 2.5.1. Estimar la Probabilidad de ocurrencia.**

##### Descripción:

En esta tarea se estima la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Esta estimación es la misma para todos los componentes a proteger afectados por el mismo riesgo, por tanto no tenemos que estimar la probabilidad por cada relación riesgo–componente sino solamente por cada riesgo. *El fundamento de esta afirmación se basa en que el riesgo tiene dos dimensiones que son la incertidumbre y los objetivos. Los riesgos conectan la incertidumbre con los objetivos, debido a que la incertidumbre es estimada con la probabilidad de ocurrencia y el impacto se determina contra los objetivos*<sup>95</sup>. Con esta afirmación podemos concluir que la

<sup>94</sup> Fuente Risk management best practice & future developments David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct. 2003 )

<sup>95</sup> Fuente: Risk management best practice & future developments David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct. 2003 )

probabilidad de ocurrencia del riesgo sólo tiene relación con la incertidumbre, por lo tanto no podríamos estimar la probabilidad de ocurrencia por cada componente porque la probabilidad de que ocurra el riesgo no depende del componente sino de la incertidumbre, en cambio el impacto si tiene relación con los componentes del proyecto debido a que el retraso o costo adicional en la construcción de los componentes afectaría los objetivos del proyecto.

Estimar la probabilidad de ocurrencia del riesgo puede ser difícil por que se usa el juicio experto a menudo, sin el beneficio de información histórica.

Normalmente, la estimación de la probabilidad de ocurrencia es más subjetiva que la estimación de la magnitud del impacto, existiendo algunas técnicas para mejorar la exactitud de esta estimación subjetiva<sup>96</sup>. Aquí detallaremos algunas:

- Disponer de la persona que esté más familiarizada con el proyecto para que estime la probabilidad de cada riesgo.
- Las técnicas de entrevistas sobre riesgos con los involucrados del proyecto y con los expertos en la materia es el primer paso para cuantificar esta variable.
- Al usar técnicas Delphi o de consenso, cada persona estima la probabilidad de cada riesgo, se escribe el origen de la estimación y luego se discute, especialmente en la que haya mayores diferencias. Se debe continuar con este proceso hasta hacer converger las estimaciones.
- Realizar analogías con apuestas<sup>97</sup>. Se basa en una apuesta sobre si el riesgo ocurriría o no en el proyecto. Por ejemplo si se quiere estimar la probabilidad de ocurrencia del riesgo: *Falta de participación por parte de los usuarios*, entonces una de las dos personas encargadas de esta tarea apuesta que si ocurre ese riesgo ganaría 100 dólares pero si no ocurre en el proyecto entonces la otra persona ganaría 125 dólares. Se debe ajustar la apuesta hasta que los dos estén igual de seguros. La probabilidad de riesgo sería la apuesta menor dividida entre la cantidad total en juego. En el ejemplo, la probabilidad de este riesgo sería de  $100/(100+125)=44\%$ .

---

<sup>96</sup> Fuente: Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997

<sup>97</sup> Fuente: Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997

- Utilice la calibración mediante adjetivos<sup>98</sup>. Primero cada persona elige el nivel del riesgo entre una serie de frases como MUY ALTA, ALTA, MEDIA, BAJA, MUY BAJA. Después se convierte cada una de las estimaciones verbales a estimaciones cuantitativas.

Ejemplo de Estimación de la Probabilidad utilizando Calibración mediante adjetivos:

Probabilidad de Ocurrencia		Rangos	Porcentaje Promedio (%)
Estimación cualitativa		Estimación cuantitativa	
MA	<b>Muy Alta</b>	entre 80% y 100%	90
A	<b>Alta</b>	entre 60% y menor a 80%	70
M	<b>Media</b>	entre 40% y menor a 60%	50
B	<b>Baja</b>	entre 20% y menor a 40%	30
MB	<b>Muy Baja</b>	menor a 20%	10

- Cuando se quiere ser más sofisticado, se puede apoyar en técnicas refinadas de análisis de posibilidad con lógica difusa y de probabilidad bayesiana<sup>99</sup>.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A09):

- Tabla de asignación de Probabilidades.

**Técnicas**

- Delphi.
- Calibración mediante adjetivos.
- Analogías con apuestas.

<sup>98</sup> Fuente: Tutorial Software Risk management, Barry W. Boehm, 1989.

<sup>99</sup> Fuente: <http://www.csi-map.es/csi/pg5m20.htm> ( Guías MAGERIT)



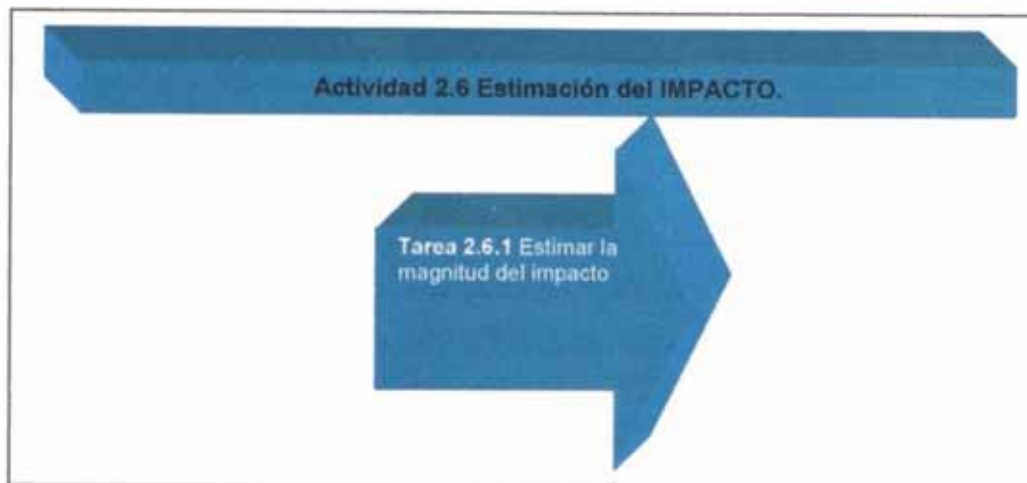
#### 4.1.1.2.6 Actividad 2.6: Estimación del impacto.

##### Objetivo:

Conocer el alcance del daño producido, como consecuencia de la materialización de los riesgos sobre los componentes a proteger.

##### Descripción:

El impacto visto como característica del componente, permite apreciar la gravedad de la consecuencia generada por la materialización del riesgo en el proyecto.



##### Tarea 2.6.1. Estimar la magnitud del impacto.

##### Descripción:

Se procede a estimar la magnitud del impacto que puede producir la materialización de un riesgo, en problema sobre los componentes a proteger definidos.

Esta tarea se diferencia de la descrita en la probabilidad de ocurrencia del riesgo en que la estimación del impacto depende de la relación riesgo – componente. En otras palabras el impacto del riesgo será distinto por cada componente a proteger en el proyecto, pero la probabilidad de ocurrencia será la misma para todos los componentes afectados por el mismo riesgo.

La escala de impacto de un riesgo no cae entre 0.0 y 1.0 como es el caso de la probabilidad, el valor que tome el impacto dependerá de la métrica de medición elegida en el proceso de planificación de la gerencia de riesgos (ejm. costo de la

pérdida, retraso en el proyecto en días, semanas, etc.). La escala del impacto refleja la severidad de los efectos del riesgo en los objetivos del proyecto.

Existen algunas técnicas para mejorar la exactitud de esta estimación subjetiva. Aquí detallaremos algunas técnicas:

- En la encuesta de valoración (en el caso de escoger esta técnica) debe participar el responsable y por tanto el que conoce bien cada componente, suficientemente informado por el equipo de la gerencia de riesgos para que comprenda o imagine con objetividad la acción potencial de los riesgos.
- Las técnicas de entrevistas se usan generalmente para valorar el impacto de los riesgos en los objetivos del proyecto. Una entrevista sobre riesgos con los involucrados del proyecto y con los expertos en la materia, puede ser el primer paso para valorar este parámetro.
- Dividir el impacto en pérdidas más pequeñas, estimarlas y combinar las pérdidas pequeñas en una estimación total de la magnitud del impacto<sup>100</sup>. Por ejemplo, si queremos estimar el impacto del riesgo *Indisponibilidad de Versiones del Software (Backups)* y el software a construir se basa en la utilización de tres herramientas de programación, se podría estimar el impacto resultante a partir de los impactos que podría generar cada una de las herramientas si es que no tuvieran versiones. Así el impacto del riesgo sería la suma de los tres impactos.
- Utilice la calibración mediante adjetivos. Primero cada persona elige el nivel del impacto entre una serie de frases como MUY ALTA, ALTA, MEDIA, BAJA, MUY BAJA. Después se convierte cada una de estas estimaciones verbales a estimaciones cuantitativas y por último le asignamos un peso para facilitarnos la estimación de la exposición del riesgo<sup>101</sup>.

### **Ejemplo de estimación del impacto utilizando calibración mediante adjetivos:**

Para un mejor entendimiento vamos a presentar dos casos:

**Caso 1:** Tomando al costo de pérdida en dólares como métrica de medición para el impacto, es decir el costo en dólares que pierde el proyecto por la

---

<sup>100</sup> Fuente: Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997.

<sup>101</sup> Fuente: Tutorial Software Risk management, Barry W. Boehm, 1989.

materialización del riesgo en problema. Esta valoración será cuantitativa, con la escala siguiente:

Impacto		Rango de valores de Costo de Perdida	Costo de Perdida promedio	Peso
<b>Estimación cualitativa</b>		<b>Estimación cuantitativa</b>		
MA	<b>Muy Alta</b>	Impacto financiero extremadamente perjudicial; implica pérdidas financieras o gastos adicionales mayores a US \$ /1000	US \$ 1200	5
A	<b>Alta</b>	Impacto financiero importante; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ /800 y menor a US \$ 1000	US \$ 900	4
M	<b>Media</b>	Impacto financiero a tomar en cuenta; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 500 y menor a US \$ 800	US \$ 650	3
B	<b>Baja</b>	Impacto financiero no considerable; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 300y menor a US \$ 500	US \$ 400	2
MB	<b>Muy Baja</b>	Impacto financiero no significativo; implica pérdidas financieras o gastos adicionales menores a US \$ 300	US \$ 150	1

**Caso 2:** Tomando al número de días de retraso como métrica de medición para el impacto, es decir el número de días que sobrepasan el cronograma definido por el proyecto de desarrollo de software. Esta valoración será cuantitativa, con la escala siguiente:

Impacto		Rango de valores de Numero de días de retraso	Días de retraso promedio	Peso
<b>Estimación cualitativa</b>		<b>Estimación cuantitativa</b>		
MA	<b>Muy Alta</b>	Retraso perjudicial en el Proyecto mayor a 5 días	6 días	5
A	<b>Alta</b>	Retraso Importante en el Proyecto; entre 3 y menor a 5 días	4 días	4
M	<b>Media</b>	Retraso a tomar en cuenta; entre 2 y menor a 3 días.	2.5 días	3
B	<b>Baja</b>	Retraso no considerable en el Proyecto; entre 1 y menor a 2 días	1.5 días	2
MB	<b>Muy Baja</b>	Retraso no significativo en el Proyecto; menores a 1 día.	0.5 días	1

El uso de la técnica calibración mediante adjetivos tanto para estimar la probabilidad de ocurrencia como el impacto es el más utilizado por que permite establecer escalas discretas que facilitan su estimación.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A10):

- Cuadro de valoración de impactos.

### **Técnicas**

- Calibración mediante adjetivos.

#### **4.1.1.2.7 Actividad 2.7: Exposición del riesgo.**

##### **Objetivo:**

Obtener la magnitud del riesgo.

##### **Descripción:**

La probabilidad del riesgo y su impacto sobre los componentes determinan conjuntamente la exposición del Riesgo. Esto se puede ver con facilidad cuando se representa el riesgo con la sencilla técnica matricial como se muestra en la figura 69. En esta técnica se relacionan los niveles de probabilidad (puestos en filas) y los de impactos (puestos en columnas). En las casillas correspondientes, los valores de la exposición del riesgo, como es lógico, son crecientes con los niveles de ambos factores, pero serán sistemáticamente mayores por encima de la diagonal, pues se considera que el impacto influye más que la probabilidad en el nivel de Riesgo. Las casillas de color rojo son los riesgos de mayor amenaza ya sea porque la probabilidad de ocurrencia del riesgo es alta o por que el impacto si ocurriese es alto. La gerencia de riesgos dedica mayor atención a estos riesgos.

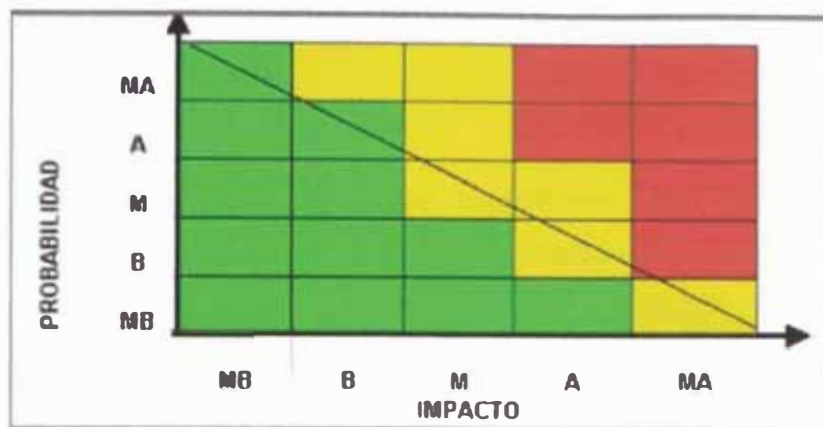
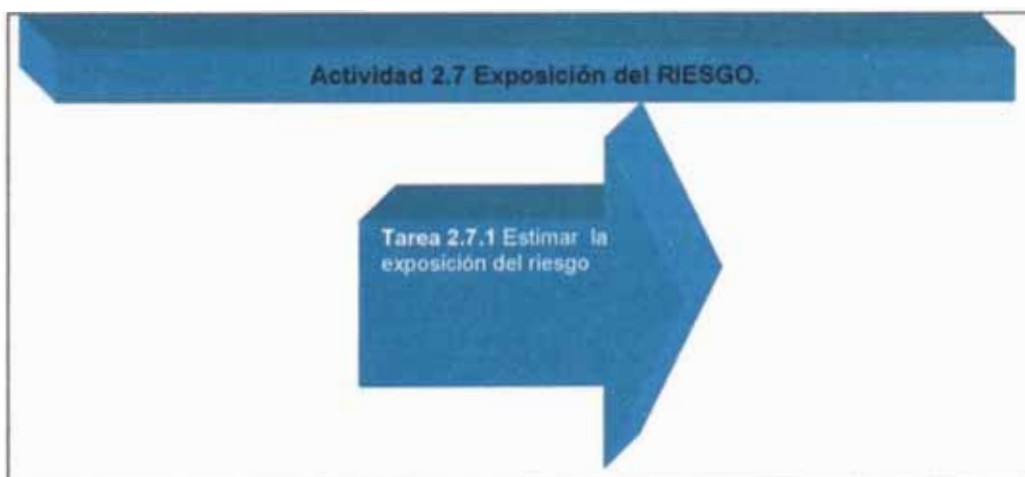


Figura69: Matriz Probabilidad-Impacto.

La determinación de la exposición del riesgo puede ser bien compleja debido a la naturaleza de cada riesgo o por falta de información. Siendo así, se requerirá un análisis (sobre todo cuantitativo) profundo que amerite el uso de fórmulas, modelos y simulaciones matemáticas para determinar un mejor valor en el impacto y la probabilidad. Estos modelos y fórmulas pueden tener en cuenta la combinación de riesgos del impacto y probabilidad. Esto requiere el concurso de especialistas en análisis de riesgos y su estimación consume mucho tiempo y dinero, por lo que sólo se justifica cuando hay una incertidumbre considerable, los impactos son muy altos y cuando hay necesidad de una atención significativa de parte de la gerencia.



**Tarea 2.7.1. Estimar la exposición del riesgo.****Descripción:**

La exposición del riesgo es el valor cuantificado del Riesgo. Se calcula multiplicando la probabilidad de ocurrencia por la magnitud del impacto.

$$\text{Exposicion del Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Impacto}$$

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A11):

- Lista de exposición de riesgos

**Técnica**

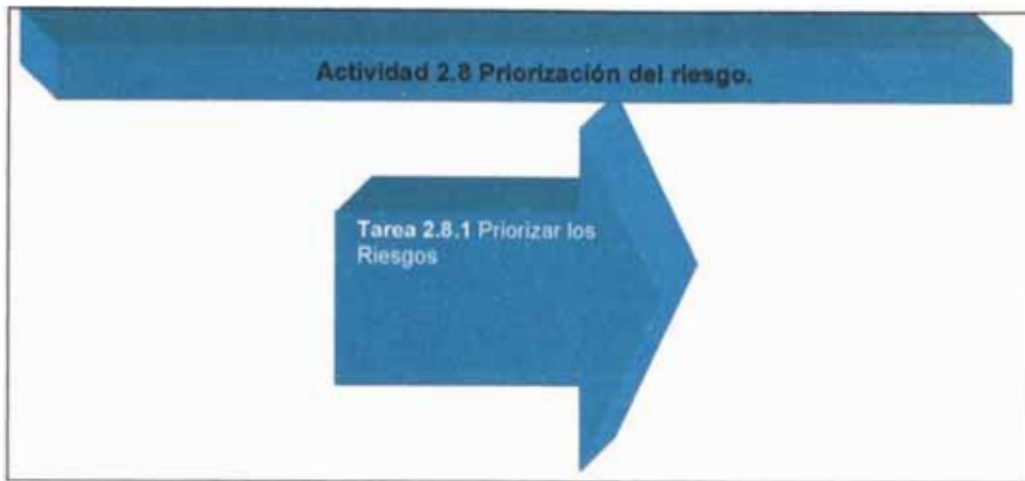
- Matricial.

**4.1.1.2.8 Actividad 2.8: Priorización del riesgo.****Objetivo:**

Identificar aquellos riesgos que sobrepasan el umbral y que serán motivo de un tratamiento exhaustivo en el siguiente proceso llamado planificación de la respuesta al riesgo.

**Descripción:**

Está orientada a la realización de un análisis dicotómico, identificando los riesgos principales que son aquellos que exceden el rango del umbral e identificando los riesgos menores que son los que no lo exceden.



### **Tarea 2.8.1. Priorizar los riesgos.**

#### **Descripción:**

Esta tarea es la encargada de llevar a cabo un análisis dicotómico de los riesgos identificados, es decir separar los riesgos principales de los riesgos menores y su priorización respectiva de los primeros, para centrar el esfuerzo de la gerencia de riesgos en estos.

El análisis dicotómico y priorización se realiza utilizando diferentes técnicas, aquí mencionamos algunas de las más usadas:

#### **Umbral.**

Se establece como base un valor determinado de comparación, para decidir si el riesgo estimado es considerado menor o principal. El rango del umbral se definió en la tarea 1.3.2 del proceso de planificación de la gerencia de riesgos.

#### **Los diez principales riesgos<sup>102</sup>.**

Otra forma de priorizar riesgos, es escoger los diez principales riesgos teniendo en cuenta:

- La exposición del riesgo o

<sup>102</sup> Fuente Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997

Fuente: Tutorial Software Risk management, Barry W Boehm, 1989



- Considerando la magnitud del impacto, ya que es muy aceptado y comprobado que el nivel del impacto tiene un gran peso sobre la magnitud del riesgo.

### **Ley de Pareto.**

En muchos casos se podría aplicar la Ley de Pareto del 20 – 80, que se expresaría así: “Los proyectos gastan generalmente el 80% de su presupuesto en arreglar el 20% de sus problemas”, por lo que es útil poder centrarse en este 20% más importante.

Independiente de la técnica a utilizar para el análisis dicotómico y priorización se clasifica los riesgos identificados, en dos grupos:

**Riesgos principales:** Aquellos riesgos cuya magnitud supera el umbral definido previamente y son vistos como riesgos muy peligrosos en el caso que llegaran a materializarse.

**Riesgos menores:** Son aquellos riesgos que se encuentran por debajo del umbral y que no son considerados como una alta amenaza en el proyecto de desarrollo del software.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código A12):

- Lista de los riesgos priorizados.

### **Técnicas**

- Los 10 principales riesgos.
- Ley de Pareto.

### **Síntesis del Proceso 2: Análisis de riesgos.**

**Documentación final:** Informe de Análisis de la gerencia de riesgos que contendrá una síntesis de los productos obtenidos en las actividades y tareas realizadas en el proceso.

**Hito de control 2-A:** La Dirección procederá a la aprobación del informe presentado por el responsable de la gerencia de riesgos.

#### 4.1.1.3 Proceso 3: Planificación de la respuesta al riesgo.

##### **Objetivo del Proceso:**

Identificar y seleccionar las funciones de salvaguarda apropiadas para reducir la exposición del riesgo a un nivel aceptable o por debajo de los umbrales deseados.

##### **Contenido del Proceso.**

La entrada principal de este proceso es el análisis de riesgos.

A partir de esta información, el proceso de respuesta al riesgo analiza la información de esas variables, con la finalidad de proponer funciones de salvaguarda, que dependiendo de su estrategia de acción (Aceptación, Transferencia, Mitigación, Evasión)<sup>103</sup> reduzcan la exposición del riesgo a un nivel deseado, denominado residual, pero teniendo en consideración los umbrales ya definidos y aceptados en el proceso de planificación de la gerencia de riesgos.

Además de las respuestas al riesgo (también llamadas funciones de salvaguarda) a proponer para los riesgos priorizados, este proceso determinará las medidas y acciones a tomar frente a los riesgos menores. Un punto importante y adicional que considera este proceso es el análisis o estudio de la viabilidad de las propuestas de funciones de salvaguardas.

##### **Este Proceso permitirá identificar además:**

- La función de salvaguarda más efectiva.
- La persona apropiada que implante las funciones de salvaguardas.

##### **Cuatro estrategias básicas de respuesta al Riesgo**

1. Transferir la responsabilidad –Transferencia.
2. Reducir a “aceptable” - Mitigación.
3. Eliminar la incertidumbre – Evasión.

---

<sup>103</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

4. Planificar contingencia si fuese posible - Aceptación.

Tener en consideración que algunos riesgos pueden requerir la combinación de varias estrategias, por ejemplo, se podría proponer dos salvaguardas para contrarrestar a un riesgo, en donde una de ellas mitigue y la otra transfiera.

### **Resumen de las Actividades.**

#### **1. Identificación de las funciones de salvaguardas alternativas y planes de contingencia.**

Se Identifica las funciones de salvaguardas como alternativas de protección de los componentes frente a la acción de los riesgos principales identificados, así como la elaboración del Plan de contingencia para algunos riesgos principales o riesgos menores, donde su impacto es alto pero la probabilidad es muy baja.

#### **2. Evaluación de la efectividad de las funciones de salvaguardas alternativas.**

Se estima y evalúa la efectividad de las funciones de salvaguardas propuestas.

#### **3. Análisis costo / beneficio.**

Al haber seleccionado las funciones de salvaguarda óptimas, esta actividad realiza la última evaluación y una de las más importante de todas, como es el análisis costo / beneficio. Sabemos que las funciones de salvaguardas seleccionadas en tareas anteriores reducen la magnitud del riesgo por debajo del umbral, pero de qué nos serviría ahorrar el costo del impacto producido, de llegar a materializarse el riesgo, si el costo que demanda el esfuerzo de la implantación de la función de salvaguarda lo supera

#### **4. Plan de la implantación**

Se lleva a cabo el plan de la implantación de las funciones de salvaguardas propuestas para enfrentar a los riesgos principales identificados, que exceden el rango del umbral. También se prioriza las funciones a implantar, se evalúa los recursos necesarios, se elabora los cronogramas tentativos, etc.

## 5. Integración de Resultados.

Se integra en un informe los resultados del proceso de planificación de respuesta al riesgo.

### 4.1.1.3.1 **Actividad 3.1. Identificación de las funciones de salvaguardas alternativas y planes de contingencia.**

#### **Objetivo:**

Identificar las funciones de salvaguarda que reducen el riesgo, así como formular los planes de contingencia.

#### **Descripción:**

Esta actividad se inicia escogiendo la estrategia de respuesta más adecuada por cada riesgo, para posteriormente proponer funciones de salvaguardas.



#### **Tarea 3.1.1. Escoger la estrategia de respuesta más adecuada.**

#### **Descripción:**

En esta tarea se escoge la estrategia de respuesta más adecuada para contrarrestar a los riesgos.

Existen cuatro estrategias de respuesta al riesgo:

- Transferencia.

- Mitigación.
- Evasión.
- Aceptación :
- Aceptación Activa (Plan de contingencia).
- Aceptación Pasiva (Sin Plan de contingencia).

En la figura siguiente, se muestra las recomendaciones del Dr. Riesgo David Hillson sobre las estrategias de respuesta al riesgo, originados al interceptar la probabilidad y el impacto, que brinda a los responsables de esta tarea aproximarse con mayor precisión a la mejor estrategia de respuesta al riesgo.

No es obligatorio escoger una estrategia por encontrarse en una zona en especial y obviar las otras, es más, incluso se podrían optar por una combinación de estrategias. Los responsables de la toma de decisiones en el proyecto determinarán el más adecuado<sup>104</sup>.

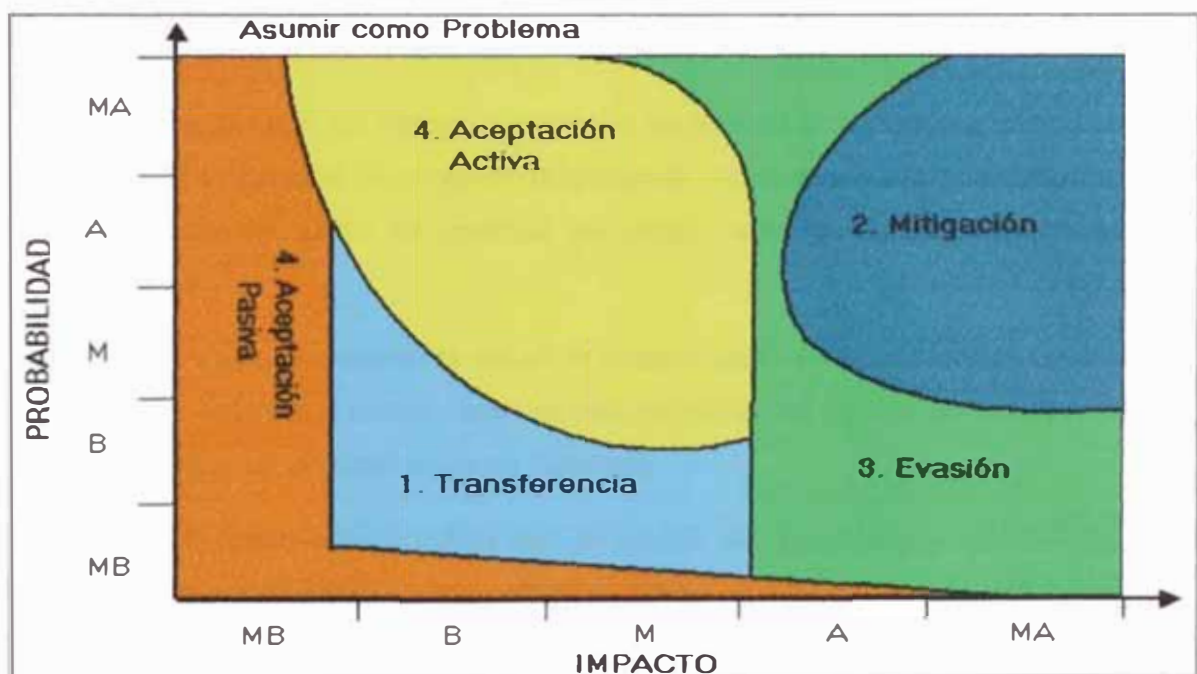


Figura70: Estrategias de respuesta al Riesgo -David Hillson

<sup>104</sup> Fuente: Risk management best practice & future developments David Hillson (II Congreso Nacional de Gerencia de Proyectos UNI Lima Perú 25 Oct. 2003)

### **Descripción de las 4 estrategias de respuesta al riesgo:**

**1. Transferencia.** A veces lo que un riesgo es en una parte del proyecto, no lo es en otra parte, por lo que puede trasladarse a otra parte<sup>105</sup>.

La transferencia del riesgo, consiste en buscar transferir sus consecuencias de a un tercero, junto con la responsabilidad de la respuesta al riesgo. Transferir el riesgo es simplemente dar la responsabilidad de su gestión a otro, pero no lo elimina. Lo que se busca es que el tercero pueda tener experiencia particular que le permita ejecutar el trabajo, como por ejemplo si no se tiene personal experto para la ejecución del testeo, entonces es preferible contratar a un proveedor que tenga la experiencia de realizar esa actividad.

**2. Mitigación.** En la mayoría de los casos, este es el enfoque que se toma para combatir al riesgo. La mitigación busca reducir la probabilidad y/o impacto de un evento de riesgo adverso, a un nivel aceptable. Tomar pronta acción para reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o su impacto, es más efectivo que tratar de reparar las consecuencias después que ha ocurrido. Los costos de mitigación deberían ser apropiados dada la probabilidad del riesgo y sus consecuencias. En el caso extremo esta estrategia puede eliminar por completo el riesgo.

**3. Evasión.** La evasión del riesgo consiste en no realizar actividades arriesgadas para proteger los objetivos del proyecto (Macconell). Aunque el equipo del proyecto nunca podrá eliminar todos los eventos del riesgo, algunos riesgos específicos pueden evitarse.

Pueden ser ejemplos de evasión el reducir el alcance para evitar actividades de alto riesgo, agregar recursos a tiempo, adoptar una aproximación familiar en vez de una innovativa, o evitar un subcontratista no conocido.

**4. Aceptación.** Esta técnica indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan del proyecto para manejar un riesgo o no es capaz de identificar una estrategia de respuesta apropiada. Para una mejor elección se divide en dos categorías:

---

<sup>105</sup> Fuente: Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997.

**Aceptación Activa.** Puede incluir el desarrollo de un plan de contingencia a ejecutar, por si el riesgo ocurriera.

**Aceptación Pasiva.** No requiere acción, dejando al equipo del proyecto tratar los riesgos conforme se conviertan en problemas.

En este enfoque, la gerencia de riesgos toma en cuenta el impacto que la condición de riesgo tendrá en el proyecto y decide que no se necesita hacer nada para mitigar al riesgo. Esta aproximación sólo deberá usarse para riesgos de bajo impacto o aquellos que tengan muy baja probabilidad de ocurrencia. Por lo tanto es peligrosa para riesgos de mediano a alto impacto.

Se escoge esta estrategia para aquellos riesgos en donde es más efectivo o menos costoso reparar las consecuencias (impacto) después que ha ocurrido, que proponer salvaguardas para su mitigación.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código R01)

- Lista de las estrategias de respuesta por cada riesgo

**Técnicas**

- Matriz de estrategia de respuesta al riesgo.

### **Tarea 3.1.2. Proponer funciones de salvaguardas y planes de contingencia.**

**Descripción:**

Luego que se ha escogido la estrategia de respuesta por cada riesgo, el siguiente paso es proponer alternativas de funciones de salvaguardas para enfrentar a los riesgos principales, dependiendo de la estrategia de respuesta elegida. Esta tarea podría tener un gran apoyo si se cuenta con una base de datos del conocimiento de proyectos pasados, en los que se llevó a cabo la gerencia de riesgos. En esta tarea se propone funciones de salvaguarda, sin tomar en consideración ninguna restricción.



También se lleva a cabo la elaboración del plan de contingencia por aquellos riesgos que se consideren necesarios, como medio de prevención en el caso de la materialización del riesgo. Por lo general se elaborará el plan de contingencia por los riesgos que se encuentren en la zona de aceptación activa (Ver Figura 70).

Algunas propuestas de funciones de salvaguardas se recogen del levantamiento de información realizado en la Actividad 2.1, en la que se utilizó como técnicas la tormenta de ideas, el método Delphi u otros. Pero lo más importante es que el equipo de la gerencia de riesgos junto con los tomadores de decisión del proyecto, sean los responsables de las propuestas de las salvaguardas.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código R02):

- Lista de funciones de salvaguarda propuestas y planes de contingencia por cada riesgo

#### **Técnicas**

- Tormenta de ideas
- Método Delphi.

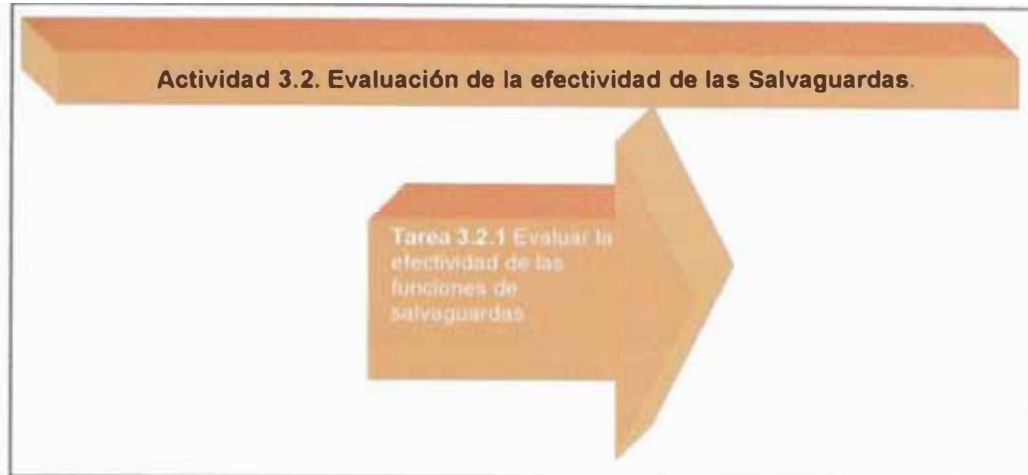
#### **4.1.1.3.2 Actividad 3.2. Evaluación de la efectividad de las funciones de salvaguardas alternativas.**

##### **Objetivo:**

Evaluar si las funciones de salvaguarda propuestas reducirán el riesgo por debajo del rango del umbral, si es así entonces serían consideradas salvaguardas efectivas.

##### **Descripción:**

Las funciones de salvaguardas propuestas, tienen que pasar por una evaluación para conocer que efectividad se lograría al implantarlas.



### **Tarea 3.2.1. Evaluar la efectividad de las funciones de salvaguardas.**

#### **Descripción:**

Cuando se estima la efectividad de las salvaguardas, el riesgo asociado se considera efectivo.

A partir de la lista de funciones de salvaguarda especificados, en esta tarea se procede a estimar su efectividad en la reducción de la exposición del riesgo.

Esta tarea involucra conceptos como la disminución de la probabilidad (DP en %), la disminución del impacto (DI en %) los cuales serán las variables que nos indicarán que tan efectiva es la función de salvaguarda propuesta. Con la inclusión de estas variables surgen la probabilidad efectiva (hasta que punto la función de salvaguardas a reducido la probabilidad), el impacto efectivo (hasta que punto la función de salvaguardas a reducido el impacto), estos dos últimos valores son las entradas, para poder calcular la efectividad de la salvaguarda (exposición del riesgo efectivo).

La efectividad de la salvaguarda (exposición del riesgo efectivo) que más reduzca la exposición del riesgo y estén debajo de los valores del umbral establecido, es la elegida entre las otras candidatas, esta satisface las expectativas de la gerencia de riesgo, que de aquí en adelante será el foco de control de la gerencia de riesgos, dependiendo de la evolución de su situación.

Se calcula la exposición del riesgo efectivo utilizando la siguiente formula:

**Exposición del Riesgo efectivo (RE) = Probabilidad efectiva (PE) x Impacto efectivo (IE)**

*Donde:*

*Probabilidad efectiva =  $P \times (1-DP)$*

*Impacto efectivo =  $I \times (1-DI)$*

*P: Probabilidad de ocurrencia*

*I: Magnitud del Impacto*

*DP: disminución de la probabilidad.(%)*

*DI: disminución del impacto (%)*

Observación: Si se tiene funciones de salvaguardas complementarias para enfrentar a un mismo riesgo, entonces la fórmula para obtener la probabilidad efectiva e impacto efectivo del riesgo variaría de la siguiente manera:

Probabilidad efectiva =  $P \times (1-DP1) \times (1-DP2) \times \dots \times (1-DPn)$ .

Impacto efectivo =  $I \times (1-DI1) \times (1-DI2) \times \dots \times (1-DIn)$ .

Donde:

$DP_i$ : disminución de la probabilidad del riesgo debido a la implantación de la función de salvaguarda i. (%).

$DI_i$ : disminución del impacto del riesgo debido a la implantación de la función de salvaguarda i (%).

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código R03):

- Informe de salvaguardas efectivas.

### **Técnicas**

- Juicio experto.
- Método Delphi.

#### 4.1.1.3.3 Actividad 3.3. Análisis Costo-Beneficio.

##### Objetivo:

Evaluar el costo / beneficio de las funciones de salvaguardas efectivas.

##### Descripción:

Para evaluar los resultados de la gerencia de riesgos debe estimarse los costos que afectarán, sin duda, el costo final del proyecto. Algunos de estos costos se podrán cuantificar fácilmente, otros requerirán pasar por un proceso de estimación de las funciones de salvaguardas para llegar al valor aproximado en términos monetarios.



##### Tarea 3.3.1. Valorar el costo de Implantar las funciones de salvaguardas.

##### Descripción:

En esta tarea se costea el esfuerzo de implantar las salvaguardas que han sido elegidas como las más efectivas.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código R04):

- Lista del costo de implantación de las funciones de salvaguardas.

##### **Técnicas**

- Métodos de costeo

### Tarea 3.3.2. Analizar el Costo-Beneficio.

#### Descripción:

Las funciones de salvaguardas seleccionadas en la Actividad 3.2 reducen la exposición del riesgo por debajo del umbral, pero de qué nos serviría ahorrar el costo del impacto producido al materializarse el riesgo en problema después que hemos implantado las salvaguardas en el proyecto, si el costo que demanda el esfuerzo de la implantación de las salvaguardas lo supera.

Por tanto se hace la siguiente evaluación, a fin de aceptar o no las salvaguardas como parte del cronograma del plan de implantación.

$$NRR = (RI - RE) / (CI)$$

Donde:

$NRR^{106}$  = Nivel de Reducción del Riesgo.

$RI$  = Riesgo Intrínseco (Riesgo sin propuesta de salvaguardas)

$RE$  = Riesgo Efectivo. (Riesgo con propuesta de salvaguardas).

$RI - RE$  = Reducción del riesgo

$CI$  = costo de implantación de la función de salvaguarda.

Si el costo de la reducción del riesgo ( $RI - RE$ ) es mayor que el costo de implantación de la función de salvaguarda ( $CI$ ) entonces  $NRR > 1$  que significa que sería beneficioso implantar la función de salvaguarda y pasaríamos a la siguiente actividad 3.4 (Plan de implantación.)

Si el beneficio de la reducción del riesgo ( $RI - RE$ ) es menor que el costo de implantación de la función de salvaguarda ( $CI$ ) entonces  $NRR < 1$  que como dice el dicho: "la cura resultaría siendo más cara que la enfermedad", por tanto en este caso se volvería a iterar la Actividad 3.1 y 3.2.

Por último, en esta actividad se podría evaluar si las salvaguardas escogidas para su implantación cumplen con los requisitos de los siete criterios de primera clase propuestos por el Dr. David Hillson. (Ver sección 3.4.5 Técnicas para la gerencia de riesgos – Siete criterios de Primera clase).

<sup>106</sup> Fuente: Tutorial Software Risk management, Barry W. Boehm, 1989

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código R05):

- Cuadro de Costo / Beneficio de las funciones de salvaguardas.

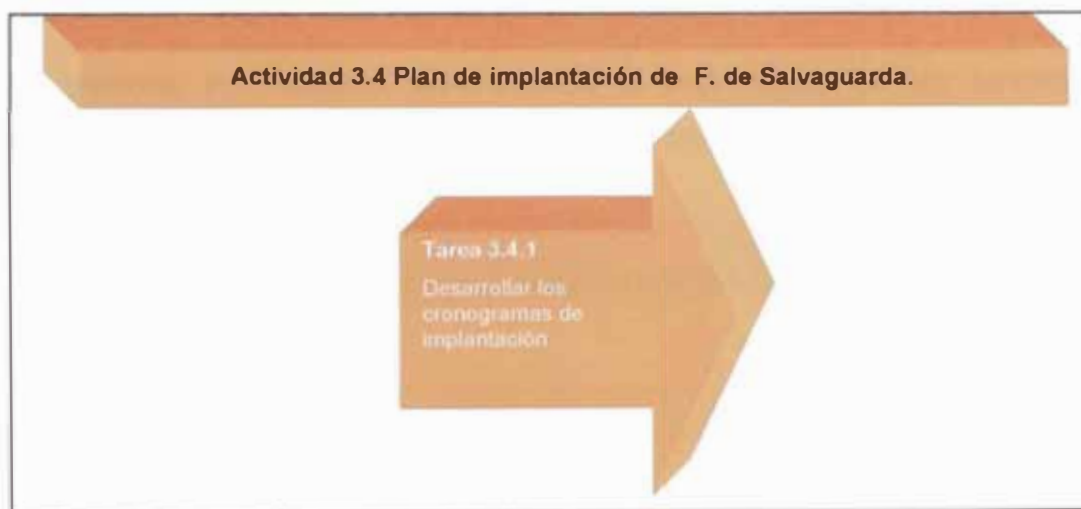
**Técnicas**

- Análisis costo / beneficio.

#### 4.1.1.3.4 **Actividad 3.4. Plan de implantación de las funciones de salvaguarda.**

**Objetivo:**

Desarrollar los cronogramas de implantación de las salvaguardas para enfrentar a los riesgos principales, especificando al responsable de la implantación y los recursos necesarios.



**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código R06):

- Cronograma de implantación.

#### 4.1.1.3.5 Actividad 3.5. Integración de Resultados.

##### Objetivo:

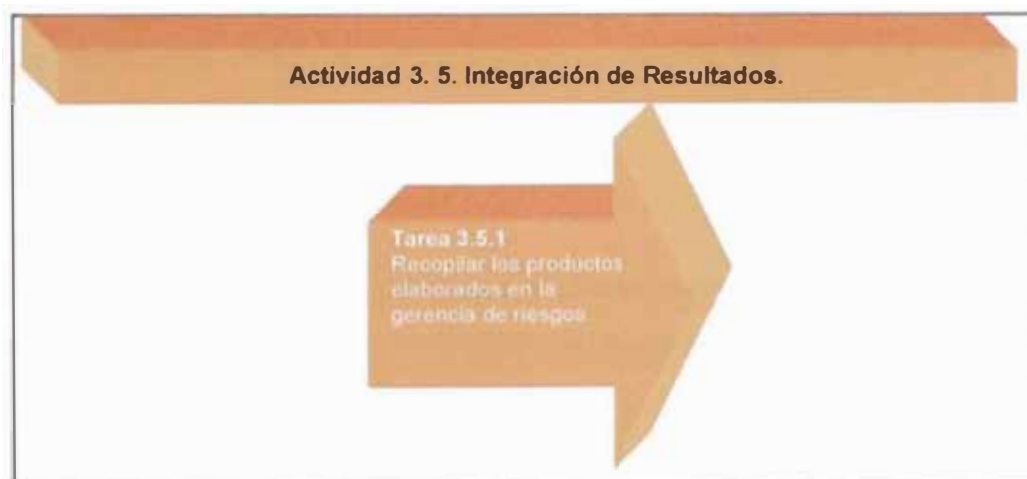
Recopilar los productos elaborados en las actividades anteriores e integrarlo en un solo documento para generar el informe final de la gerencia de riesgos así como los documentos correspondientes para realizar presentaciones a diversos niveles.

##### Descripción:

Los documentos de presentación de los resultados de la gerencia de riesgos son dirigidos en unos casos a los niveles directivos y en otros a los usuarios afectados por la gerencia de riesgos.

Se deberán incorporar las acciones asociadas del plan de riesgo al plan del proyecto. Al hacer esto existe la seguridad de que el trabajo es en realidad completado y mantiene al plan del proyecto como el foco principal para toda la planificación y seguimiento del trabajo del proyecto.

La gerencia del proyecto lleva a cabo la implantación de las funciones de salvaguarda recomendadas por la gerencia de riesgos en el plan de riesgos.



**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código R07):

- Elaboración del Informe final de la gerencia de riesgos.



## Técnicas

- Elaboración de informes
- Técnicas de presentación.

### **Síntesis del Proceso 3: RESPUESTA AL RIESGO.**

**Documentación final:** Informe final de la gerencia de riesgos en el proyecto de desarrollo de software que contendrá una *síntesis de los productos obtenidos en los procesos, actividades y tareas realizadas* durante la gerencia de riesgos.

**Hito de control 3-A:** La Dirección procederá a la aprobación o no de los resultados del Informe final presentados por el responsable de la gerencia de riesgos. Se aprobará el conjunto de funciones de salvaguarda propuestos para su implantación, los recursos necesarios que conlleven, así como la persona responsable de su ejecución.

#### **4.1.1.4 Proceso 4: Monitoreo y control del riesgo.**

##### **Objetivo del Proceso:**

Proveer información a los involucrados de la gerencia de proyectos que les ayude a tomar decisiones efectivas anticipándose a la aparición de problemas en el Proyecto.

##### **Contenido del Proceso.**

Seguimiento de los riesgos identificados, monitoreando los riesgos residuales e identificando nuevos riesgos, verificando la ejecución del plan de riesgos y su efectividad.<sup>107</sup>

Cuando ocurren los cambios, el ciclo básico de identificar, cuantificar y responder es repetido. Es importante entender que hasta el análisis más completo y exhaustivo no puede identificar todos los riesgos y probabilidades de manera correcta, para esto se requiere el monitoreo y el control.

---

<sup>107</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

El control implica no solamente tomar acción preventiva sino correctiva. Esta acción puede cambiar cualquier componente del proyecto, direccionar cualquier área de conocimiento de la gestión del proyecto y puede conducir, incluso, a cambiar parte del plan del proyecto.

Es el único proceso de la gerencia de riesgos que va a permanecer siempre activo, es decir este proceso no tiene iteración como los demás porque desde el momento que el proyecto de desarrollo de software se inicie hasta que termine, este proceso está activo.

#### **El monitoreo del riesgo permite:**

- Determinar si las respuestas al riesgo (funciones de salvaguarda) han sido implementadas tal y como fueron planificadas.
- Que las funciones de salvaguardas a implementar sigan siendo efectivas, o si debiera desarrollarse nuevas propuestas de salvaguardas (si el efecto es mayor que lo esperado, la respuesta planeada puede ya no ser adecuada y ser necesario repetir el procedimiento de desarrollo de respuesta al riesgo y también el de análisis del riesgo).
- Verificar si las suposiciones del proyecto de desarrollo de Software son todavía validas.
- Revisiones periódicas de riesgo, los riesgos cerrados y los cambios en la valoración.
- Utilizar políticas y procedimientos apropiados
- Identificar nuevos riesgos, no identificados previamente en el plan de riesgos.

#### **El control del riesgo también permite:**

- Elegir estrategias alternativas.
- Implementar el plan de contingencia.
- Tomar acción correctiva (Apagar incendios)

- Replanificar el proyecto de desarrollo de software.

### **Resumen de las Actividades.**

#### **1. Revisión del plan de respuesta de los riesgos.**

Se evalúan los reportes de performance del plan de riesgos, lo cual incluye el conocimiento del grado de implantación de salvaguardas así como la viabilidad de las mismas, también se incluyen los reportes de las variaciones de las magnitudes de las variables del riesgo. Esta actividad interactúa con las actividades de los otros procesos de la gerencia de riesgos, esto mismo ocurre con las actividades descritas posteriormente<sup>108</sup>.

#### **2. Elaboración de planes de emergencia.**

Desarrolla los planes o respuestas al riesgo, para aquellos riesgos o amenazas emergentes que no han sido identificados previamente<sup>109</sup>.

#### **3. Acciones correctivas.**

Ejecuta los planes de emergencia y de contingencia<sup>110</sup>.

#### **4. Lecciones aprendidas.**

Desarrolla y actualiza una base de conocimiento (repositorio) referente a la gerencia de riesgos que nos brindara información histórica y de mucha importancia para poder enfrentar futuros proyectos de desarrollo de software riesgosos.

##### **4.1.1.4.1 Actividad 4.1: Revisión del plan de respuesta a los riesgos.**

#### **Objetivo:**

Determinar el cumplimiento y la viabilidad de plan de respuesta a los riesgos.

#### **Descripción:**

Las revisiones de riesgo del proyecto deberían ser programadas regularmente. El riesgo del proyecto debería ser un punto de agenda en todas las reuniones del

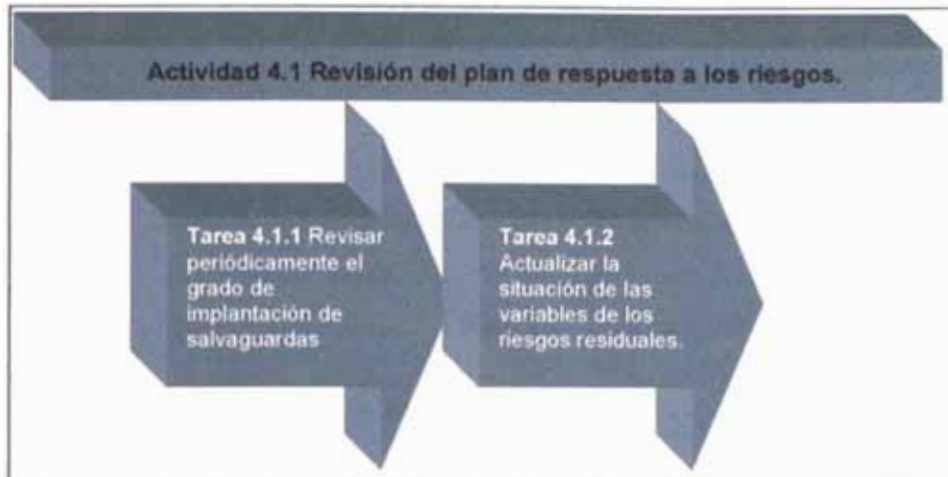
---

<sup>108</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

<sup>109</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000)

<sup>110</sup> Fuente: Guide Project Management Body Of Knowledge PMBOK (2000).

equipo. Las puntuaciones y la priorización del riesgo pueden cambiar durante la vida del proyecto. Cualquier cambio puede requerir análisis cualitativo o cuantitativo adicional.



#### **Tarea 4.1.1. Revisar periódicamente el grado de implantación de las salvaguardas .**

##### **Descripción:**

Se identifica el progreso de la implantación de las salvaguardas definidas en el plan de respuesta al riesgo. Las revisiones podrían ser preferiblemente semanales.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos - Código M01):

- Reporte del grado de implantación de las salvaguardas de los riesgos residuales.

#### **Tarea 4.1.2. Actualizar periódicamente de la situación de las variables del riesgo.**

##### **Descripción:**

En esta tarea se evalúa periódicamente la magnitud de las variables (Probabilidad e Impacto) del riesgo a monitorear, se determina si estos valores están de acuerdo al contexto y a partir de ello se toma la decisión de actualizarlos, con la finalidad de contar con información más real y que esté conforme a la situación y contexto de ejecución del proyecto de desarrollo de software.

Esta tarea estará apoyada principalmente por el proceso de análisis de riesgos y relacionada con los demás procesos.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código M02):

- Registro histórico de los riesgos y reporte del estado actual de las variables por riesgo residual.

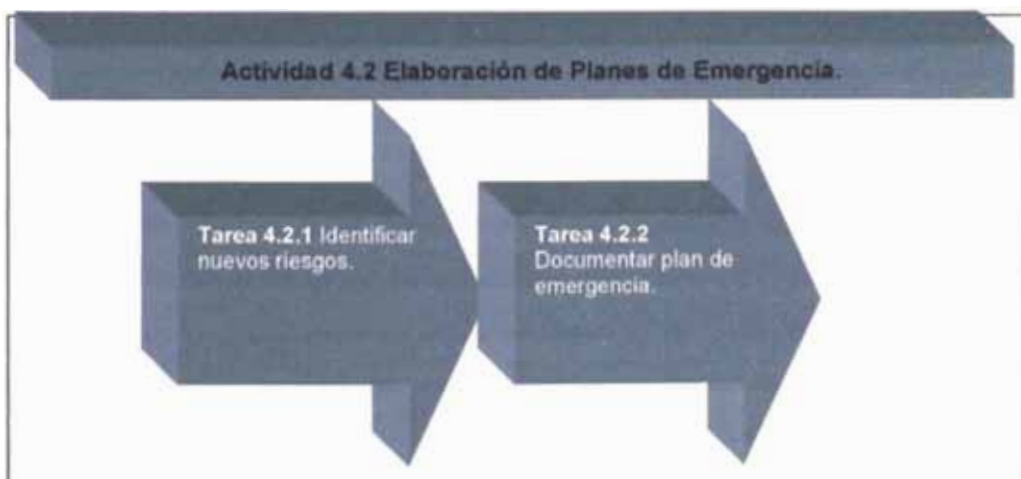
#### 4.1.1.4.2 Actividad 4.2: Elaboración de planes de emergencia.

##### Objetivo:

Elaborar los planes de emergencia o respuestas inmediatas para riesgos que no fueron identificados por el proceso de análisis de riesgo y no incluidos en el plan de riesgos, que surgen de manera inesperada durante el ciclo de vida del proyecto.

##### Descripción:

Son respuestas no planificadas a riesgos emergentes, que no fueron previstos, identificados o aceptados en el plan de riesgos. También los podemos denominar riesgos nuevos. Esta identificación de riesgos viene acompañada de funciones de salvaguarda propuestas.



**Tarea 4.2.1. Identificar nuevos riesgos.****Descripción:**

Periódicamente se identifica los nuevos riesgos que podrían afectar al proyecto de desarrollo de software.

Los nuevos riesgos en el proyecto se deben a diferentes fuentes:

- Cambios en el alcance, debido a nuevos requerimientos o modificación de estos.
- Deficiencia en la identificación de los riesgos en los procesos de riesgos anteriores.
- La ejecución del plan de contingencia o del plan de emergencia frecuentemente provocan cambios en los requerimientos del proyecto de desarrollo de software.

Estos riesgos identificados en el proceso de monitoreo se deberán incluir en la lista de riesgos y deben ser estudiados por el proceso de análisis de riesgos.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código M03):

- Lista de nuevos Riesgos.

---

**Tarea 4.2.2. Documentar plan de emergencia.****Descripción:**

Desarrolla los planes o respuestas al riesgo, para aquellos riesgos o amenazas emergentes que no han sido identificados previamente.

Es decir se ejecuta parte de los procesos de la gerencia de riesgos, como un análisis de riesgos y propuestas de respuesta al riesgo en forma inmediata.

El plan de emergencia debe ser documentado y comunicado a la gerencia del proyecto, para dar a conocer los riesgos que han surgido inesperadamente, proponiendo alternativas de respuesta, esto con la finalidad de tomar acciones inmediatas.

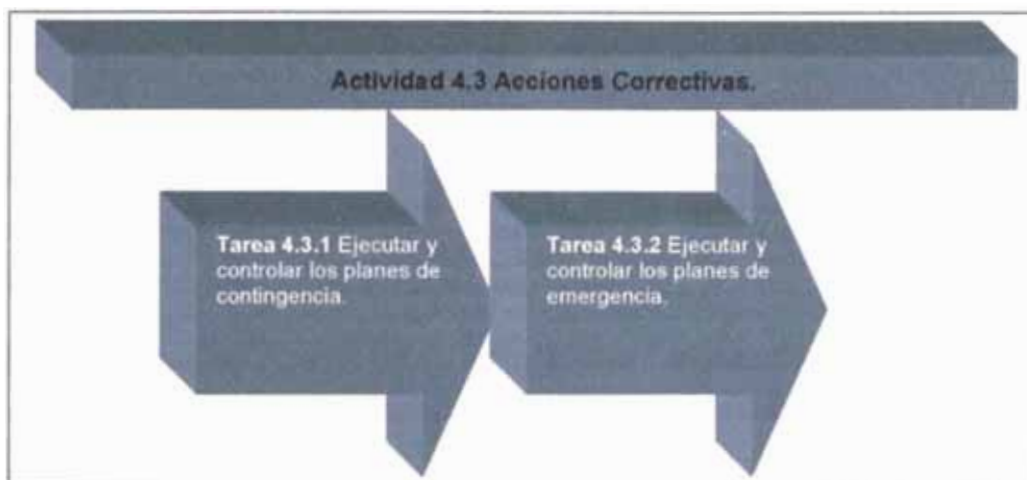
**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código M04):

- Reporte del plan de emergencia.

#### **4.1.1.4.3 Actividad 4.3: Acciones correctivas.**

##### **Objetivo:**

Consiste en ejecutar y controlar los planes de contingencia en el caso que el riesgo se materialice. Tal como fue definido en el proceso planificación de la respuesta al riesgo. También se ejecuta y controla el plan de emergencia.



##### **Tarea 4.3.1. Ejecutar y controlar los planes de contingencia.**

##### **Descripción:**

Implementar las acciones a tomar en el caso que el riesgo se convierta en problema, además controlar su adecuada y correcta implementación, según lo planificado.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código M05):

- Reporte de seguimiento de la ejecución de los planes de contingencia.

**Tarea 4.3.2. Ejecutar y controlar los planes de emergencia.****Descripción:**

Implementar las funciones de salvaguardas definidas en el plan de emergencia y controlar su adecuada y correcta implementación, según lo planificado.

**Productos** (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código M06):

- Reporte de seguimiento de la ejecución de los planes de emergencia.

**4.1.1.4.4 Actividad 4.4: Lecciones aprendidas.****Objetivo:**

Construir un repositorio de información histórica sobre proyectos anteriores, que pueda estar disponible para los proyectos futuros de la organización. Dentro de esta información podemos citar los causales de riesgos, los riesgos que se identificaron durante el ciclo de vida del proyecto y las funciones de salvaguardas efectivas.

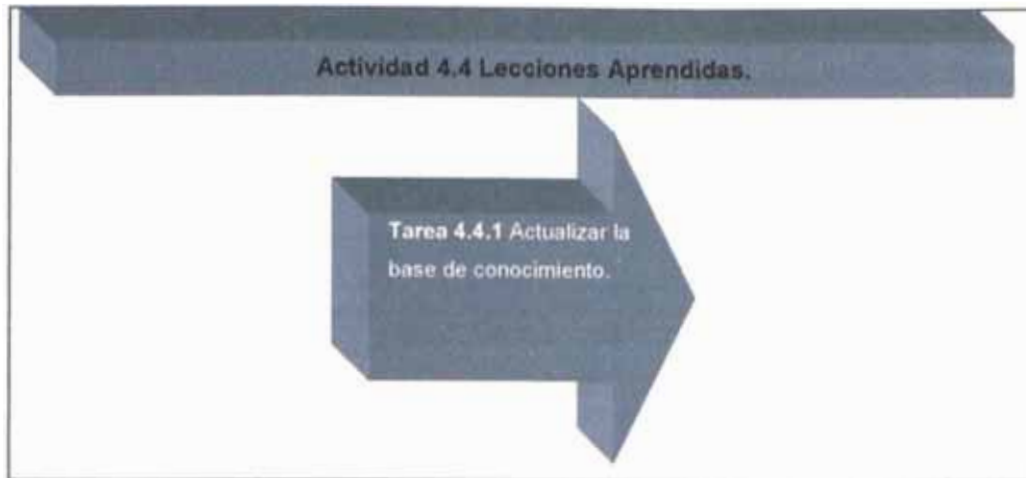
Adicionalmente a la información citada, se almacenarán las plantillas de riesgos usadas en los procesos de la gerencia de riesgos, plantillas de estructuras de descomposición de trabajo (wbs) y de riesgos (rbs), así como información externa acerca de riesgos y otros necesarios a considerar. Esta información histórica permitirá la ejecución de los procesos de la gerencia de riesgos con mayor rapidez y eficacia para proyectos futuros. Esta explicación se ilustra en la figura 71.

**Descripción:**

Lo importante es el feedback y las iniciativas para mejorar el proceso de riesgos. Por tal razón las lecciones aprendidas serán documentadas.

La base de conocimiento es un lugar de almacenamiento para coleccionar, mantener y analizar los datos reunidos y usados en el modelo de la gerencia de riesgo. El uso de esta base de datos apoyará a la gerencia de riesgo, a toda la organización. Con el paso del tiempo, formará la base del programa de lecciones aprendidas de riesgo.





**Tarea 4.4.1. Actualizar la base de conocimiento.**

**Descripción:**

La finalidad es tener un repositorio de los causales de riesgo, los riesgos identificados y de las funciones de salvaguarda eficaces de los diferentes proyectos de software pasados con el fin de facilitar la labor de la gerencia de riesgos para controlar los futuros proyectos de software.

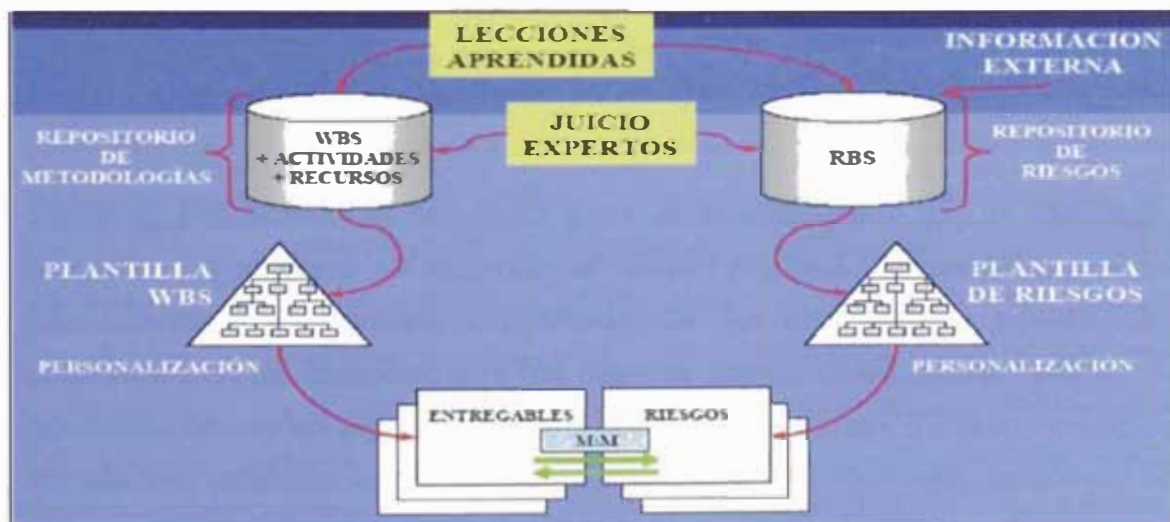


Figura 71: Maduración de la Base de Conocimiento –PMP Victor Villar.

**Productos (Ver Anexo- Guía de Formatos- Código M07):**

- Tabla de lecciones aprendidas.

## 4.2 OTROS APORTES.

Un método para identificar causas (fuentes) de riesgos, es crear una estructura jerárquica en la cual se tipifiquen los mismos y ayuden a una identificación más rápida y completa de los riesgos.

### 4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE RIESGOS. (CUESTIONARIO DE CAUSAS DE RIESGOS).

Otro desafío común en la identificación de riesgos es el de evitar la confusión entre *causas* de riesgo, *riesgos* verdaderos y *efectos* de riesgos. “Un riesgo puede tener una causa o más y si ocurre, un impacto o más”. En el caso más sencillo una causa lleva a un solo riesgo que sucesivamente podría tener un solo efecto aunque, claro, la realidad es considerablemente más compleja. ¿Cómo se diferencian éstos tres?

**Causas:** Son acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto y su ambiente que causan incertidumbre. Ejemplos pueden ser la necesidad de implementar un proyecto en un país en vías de desarrollo, la necesidad de usar una tecnología nueva no probada, la falta de personal especializado, o el hecho de que la organización nunca ha hecho un proyecto similar. Causas en sí mismas no son inciertas desde que son hechos, requisitos o condiciones.

**Riesgos:** Son situaciones con cierto grado de incertidumbres que, si ocurriesen, afectarían los objetivos del proyecto de manera negativa (amenazas) o positiva (oportunidades). Por ejemplo la posibilidad de que las metas de productividad planificadas no se alcancen, que los tipos de cambio o los interés fluctúen, la posibilidad de que las expectativas del cliente se entiendan mal o que un contratista cumpla más temprano que lo provisto. Estas incertidumbres deben gestionarse de manera proactiva por el proceso de riesgos.

**Efectos:** Son variaciones imprevistas en los objetivos de proyecto, positivas o negativas, que surgirían como consecuencia de si ocurren los riesgos. Ejemplos incluyen el alcanzar una meta temprano, exceder un presupuesto autorizado o el dejar de alcanzar objetivos de rendimiento convenidos en el contrato. Los efectos

son acontecimientos asociados, variaciones futuras posibles y no planificadas que no ocurrirán a menos de que ocurran los riesgos. Ya que efectos todavía no existen o de hecho puede que nunca existan, no pueden gestionarse por el proceso de riesgos.

Incluir causas o efectos en la lista de riesgos identificados oculta riesgos verdaderos que pueden no recibir el grado apropiado de atención que merecen. Un método para separar claramente riesgos de sus causas y efectos es usar el metalenguaje de riesgo, que es una descripción formal con elementos requeridos para proveer una "declaración de riesgo" estructurada en tres partes como la que sigue:



Figura 72: Metalenguaje del Riesgo

### Ejemplos:

- Como consecuencia de usar hardware nuevo (un requisito concreto), errores inesperados en el sistema de integración pueden ocurrir (un riesgo incierto), que llevarían a un gasto excesivo en el proyecto (un efecto en el objetivo de presupuesto).
- Ya que nuestra organización nunca ha hecho un proyecto como éste antes (hecho = causa), podríamos entender mal las necesidades del cliente (incertidumbre = riesgo) y nuestra solución no alcanzaría los criterios de rendimiento (posibilidad asociada = efecto en el objetivo).
- Tenemos que organizar la producción por fuentes externas (causa); puede que podamos aprender nuevas prácticas de nuestro asociado elegido (riesgo), llevando a una productividad y rentabilidad aumentadas (efecto).

El uso del metalenguaje de riesgo debería asegurar la identificación de riesgos reales, a diferencia de causas o efectos. Sin esta disciplina, la identificación de riesgos puede producir una lista mezclada que contiene riesgos y no riesgos, lo que lleva a confusión y distracción más tarde en el proceso de riesgo.

Como sabemos la identificación de riesgos es una de las actividades más críticas del proceso de análisis de riesgos (Ver sección 5). Para que esta sea menos laboriosa y mas fácilmente procesable, se ha elaborado un conjunto de preguntas que serán respondidas por los involucrados del proyecto, que dependiendo de sus respuestas se identificará las causas que podrían originar riesgos para el proyecto de desarrollo de software.

Cabe resaltar, que en la siguiente estructura, se ha tratado de identificar los causales más comunes y frecuentes que aparecen en el desarrollo de software, pero no esta la totalidad de los mismos. Por considerarlo un sistema abierto, esto significa que está caracterizado por un proceso de intercambio infinito con el ambiente, en la que gradualmente existirá un mejoramiento continuo de este cuestionario y que con el tiempo permitirá contar con datos mejor sustentados y comprobados, teniendo como principal fuente de información el histórico de sucesos en los proyectos de software pasados.

Para un mejor orden se ha clasificado los orígenes o causales de riesgos:

### **1. Del usuario.**

Fuentes o causas de riesgo asociadas con las características de los usuarios y clientes (Beneficiarios del proyecto de software).

### **2. Del equipo de desarrollo.**

Fuentes o causas de riesgo asociadas con las características del equipo de desarrollo (Encargados y responsables de la construcción del software).

### **3. Del proceso.**

Fuentes o causas de riesgo asociadas con el grado de definición del proceso del software y su seguimiento por el área de desarrollo.

Los errores relacionados con el proceso hacen lento los proyectos por que malgastan el talento y el esfuerzo del personal.

**4. De la tecnología**

Fuentes o causales de riesgo asociadas con la complejidad de la tecnología. También están relacionadas con el uso correcto o incorrecto de las nuevas tecnologías.

**5. Del entorno de desarrollo**

Fuentes o causales de riesgo asociadas con la disponibilidad y la calidad de las herramientas y ambiente de trabajo, que se van a usar en la construcción del producto.

**6. Del producto**

Fuentes o causales de riesgos asociados con las características del software a construir.

El producto que se muestra a continuación es el cuestionario o checklist de causas de riesgos, formulados para la consulta correspondiente, respecto a cada una de las clasificaciones de origen.

El cuestionario de causas de riesgos sirve de base de conocimiento inicial que se retroalimentará por las situaciones propias de cada proyecto de software ejecutado en el futuro.

**1. USUARIO.**

Código Causa	Causas de Riesgo	Respuesta afirmativa = √
CU1	¿El usuario tiene poco entendimiento y conocimiento acerca del proceso de desarrollo de software?	
CU2	¿Existen deficiencias en las relaciones de comunicación entre los usuarios y el equipo de desarrollo?	
CU3	¿Los usuarios no están dispuestos a establecer una	

	comunicación fluida con los desarrolladores?	
<b>CU4</b>	¿Poco interés y nivel de compromiso de los usuarios con el proyecto?	
<b>CU5</b>	¿Los usuarios no tienen deseos ni motivación para participar en el proyecto?	
<b>CU6</b>	¿Los usuarios no están convencidos de los beneficios del proyecto?	
<b>CU7</b>	¿Existen fricciones entre usuarios y equipo de desarrollo?	
<b>CU8</b>	¿Los usuarios tienen poca confianza hacia el equipo de desarrollo, en cuanto al cumplimiento de sus requerimientos iniciales y acordados?	
<b>CU9</b>	¿Los usuarios no participan en los ciclos de revisión de los planes, prototipos y especificaciones, o no se sienten capaces de hacerlo?	
<b>CU10</b>	¿El usuario no ha expresado de manera formal o escrita (especificación de requerimientos) de lo que quiere?	
<b>CU11</b>	¿Existen y se repiten las quejas por parte de los usuarios hacia el equipo de desarrollo y el responsable del proyecto?	
<b>CU12</b>	¿Una parte significativa de los usuarios con los que se va a interactuar tienen vacaciones cercanas o permisos?	
<b>CU13</b>	¿Existen deficiencias en las relaciones de comunicación entre los directivos y el equipo de desarrollo?	
<b>CU14</b>	¿Los directivos no participan en los ciclos de revisión y aprobación de los planes, prototipos y especificaciones, o no se sienten capaces de hacerlo?	
<b>CU15</b>	¿La alta gerencia no está convencida (aún) de los beneficios del proyecto?	
<b>CU16</b>	¿Existen cambios en las condiciones del negocio o de la organización?	
<b>CU17</b>	¿Existen recortes de plazos, presupuesto y otros, por parte de los directivos de la parte usuaria?	
<b>CU18</b>	¿Existen resistencias por parte de los usuarios y otros involucrados ante el cambio o el desarrollo del nuevo	



	software?	
<b>CU19</b>	¿El tiempo de comunicación de los usuarios para responder a las preguntas para aclarar los requerimientos es más lento del esperado?	
<b>CU20</b>	¿Los usuarios en muchas ocasiones no aceptan invertir su tiempo en reuniones del proyecto?	
<b>CU21</b>	¿Existen conflictos personales entre usuarios y desarrolladores?	

**2. EQUIPO DE DESARROLLO.**

<b>Código Causa</b>	<b>Causas de Riesgo</b>	<b>Respuesta afirmativa = √</b>
<b>CEQ1</b>	¿Los miembros del equipo de desarrollo no han trabajado anteriormente con los usuarios del proyecto y no tienen conocimiento de su comportamiento y modo de trabajar?	
<b>CEQ2</b>	¿Los miembros del equipo de desarrollo tienen poco conocimiento del negocio de la organización a la cual se le va a desarrollar el software?	
<b>CEQ3</b>	¿Los miembros del equipo de desarrollo no se sienten motivados y el grado de satisfacción que siente debido al desempeño de sus tareas es muy bajo?	
<b>CEQ4</b>	¿Los miembros del equipo de desarrollo no se sienten totalmente identificados e implicados con el proyecto?	
<b>CEQ5</b>	¿No hay una comunicación adecuada y fluida entre los miembros del equipo de desarrollo y su jefe directo?	
<b>CEQ6</b>	¿Existen deficiencias en la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo?	
<b>CEQ7</b>	¿Existen conflictos personales entre miembros del equipo de desarrollo?	
<b>CEQ8</b>	¿Se manifiestan fricciones entre los miembros del equipo de desarrollo?	

<b>CEQ9</b>	¿A muchos miembros del equipo de desarrollo se les demanda mucho esfuerzo y exigencia el cumplimiento de sus actividades asignadas?	
<b>CEQ10</b>	¿Hay exceso de presión que le es impuesto a los miembros del equipo desarrollo para la terminación de sus tareas?	
<b>CEQ11</b>	¿El proceso de ingeniería de software le demanda un gran esfuerzo a los jefes de proyecto y al personal técnico?	
<b>CEQ12</b>	¿Son muy frecuentes los permisos solicitados por parte de los miembros del equipo de desarrollo?	
<b>CEQ13</b>	¿La tasa de renuncias de los miembros del equipo de desarrollo es considerable?	
<b>CEQ14</b>	¿Hay una alta rotación e incorporación de nuevo personal de desarrollo al proyecto ya avanzado?	
<b>CEQ15</b>	¿Existen despidos, reducciones o cambios del equipo del proyecto?	
<b>CEQ16</b>	¿ Los miembros del equipo de desarrollo considerados como críticos para el proyecto, no están disponibles gran parte del tiempo?	
<b>CEQ17</b>	¿Existe personal problemático dentro del equipo de desarrollo?	
<b>CEQ18</b>	¿Muchos de los miembros del equipo de desarrollo están en desacuerdo con el proceso o los objetivos del desarrollo del software, impuesto al inicio del proyecto?	
<b>CEQ19</b>	¿El equipo de desarrollo no tiene un claro entendimiento de los requerimientos?	
<b>CEQ20</b>	¿Los desarrolladores se fascinan con la nueva tecnología y están ansiosos y esforzados por lo nuevo, sin considerar su pertinencia en el proyecto?	
<b>CEQ21</b>	¿Es evidente los retrasos en la entrega del producto o entregables?	
<b>CEQ22</b>	¿En muchas ocasiones los miembros del equipo de desarrollo no están de acuerdo con los planes y fechas impuestas por los usuarios, por considerarlas irreales y sin	



	sustento?	
--	-----------	--

**3. PROCESO.**

Código Causa	Causas de Riesgo	Respuesta afirmativa  = √
	<b><u>Planificación</u></b>	
<b>CPROC1</b>	¿Hay deficiencias en la aplicación de procesos (metodología) para el desarrollo de software?	
<b>CPROC2</b>	¿Hay deficiencias en la aplicación de una metodología de gestión de proyectos para el desarrollo de software?	
<b>CPROC3</b>	¿La organización no cuenta con una descripción (metodología) del proceso de desarrollo de software a emplear para este proyecto?	
<b>CPROC4</b>	¿La organización no cuenta con una descripción del proceso de gestión de proyectos, a emplear en este proyecto?	
<b>CPROC5</b>	¿El proceso de desarrollo de software a emplear en este proyecto no se ha usado nunca en proyectos pasados?	
<b>CPROC6</b>	¿El proceso de gestión de proyectos a emplear en este proyecto no se ha usado en otros proyectos de desarrollo de software?	
<b>CPROC7</b>	¿Se ha impuesto la forma de trabajo (estándares, metodología y otros) por parte de los destinatarios finales?	
<b>CPROC8</b>	¿El detalle y definición de la planificación del proyecto no refleja la verdadera magnitud del proyecto. No contiene lo mínimo necesario para dar a conocer el esfuerzo, los recursos y los parámetros básicos de un plan de proyecto?	
<b>CPROC9</b>	¿La planificación o los tiempos asignados a las actividades para el desarrollo del software no son consistentes con el tamaño del producto. (Mucho	

	optimismo)?	
<b>CPROC10</b>	¿Fecha límite de entrega irrazonable (o impuesta por el cliente).?	
<b>CPROC11</b>	¿Se asumen cosas sin sustento en la planificación y se tienen hitos inalcanzables?	
<b>CPROC12</b>	¿Hay una inadecuada asignación de recursos?	
<b>CPROC13</b>	¿La identificación y gestión de los involucrados del proyecto es raramente hecha en los proyectos de desarrollo de software, aumentando la probabilidad de conflictos y de perder la oportunidad de contribución de involucrados, que darían apoyo útil al proyecto?	
<b>CPROC14</b>	¿La planificación no incluye tareas necesarias para el desarrollo del proyecto?	
<b>CPROC15</b>	¿La planificación se ha basado en la utilización de personas específicas de un equipo, pero estas personas no están disponibles?	
<b>CPROC16</b>	¿Se le da muy poca importancia a las actividades de planificación?	
<b>CPROC17</b>	¿Inadecuada aplicación de la gestión de riesgos en el desarrollo de software?	
	<b><u>Alcance.</u></b>	
<b>CPROC18</b>	¿Excesivos cambios en el alcance inicial?	
<b>CPROC19</b>	¿No se cuenta con procedimientos formales para el adecuado control de los cambios y en muchas ocasiones se incumple lo establecido?	
<b>CPROC20</b>	¿El documento de definición y declaración del alcance del producto y del proyecto no expresa explícitamente y detalladamente lo que se va a hacer y lo que está fuera de él?	
<b>CPROC21</b>	¿Los objetivos y metas son formulados en términos ambiguos. En ocasiones se tienen objetivos inalcanzables?	
<b>CPROC22</b>	¿Una parte considerable de las funcionalidades	

	desarrolladas hasta el momento, se encuentran fuera del alcance?	
	<b>Proceso de Análisis.</b>	
<b>CPROC23</b>	¿Los tiempos asignados a las actividades de análisis de requerimientos son irreales y en muchas ocasiones sufren recortes por considerarlas actividades que no producen código?	
<b>CPROC24</b>	¿Deficiencias en la aplicación de métodos o técnicas para la especificación de requerimientos?	
<b>CPROC25</b>	¿El levantamiento de requerimientos, no refleja las verdaderas necesidades del usuario?	
<b>CPROC26</b>	¿Existen deficiencias en el levantamiento de requerimientos?	
<b>CPROC27</b>	¿La especificación de los requerimientos y de lo que se va a desarrollar no es lo suficientemente detallado?	
	<b>Control:</b>	
<b>CPROC28</b>	¿Poca formalidad y en muchos casos la inexistencia de procedimientos o métodos para el seguimiento y control de las actividades y objetivos del proyecto?	
<b>CPROC29</b>	¿Insuficiente control y monitoreo de la ruta o cadena crítica del proyecto?	
<b>CPROC30</b>	¿Insuficiente control del cronograma por parte de la directiva del proyecto?	
<b>CPROC31</b>	¿Los principales objetivos del proyecto (alcance, tiempo, costo, calidad) están en muchas ocasiones fuera de lo planificado?	
<b>CPROC32</b>	¿El control que se tiene sobre el equipo de desarrollo es insuficiente (o hitos de control muy distanciados)?	
<b>CPROC33</b>	¿Existe una considerable y continua desincronización entre lo planificado y lo ejecutado?	
<b>CPROC34</b>	¿No se cuenta con procedimientos para la gestión de la configuración para mantener la consistencia entre los requisitos del sistema/software, diseño, código y casos	

	de prueba. En muchas ocasiones se incumple lo establecido?	
	<b><u>Diseño:</u></b>	
CPROC35	¿No se le da la debida importancia al diseño y muchas veces el esfuerzo asignado a las actividades de diseño es insuficiente?	
CPROC36	¿No se emplean métodos, patrones específicos para el diseño arquitectónico?	
	<b><u>Gerencia de las comunicaciones:</u></b>	
CPROC37	¿Inexistencia o insuficiente aplicación de procesos y métodos para la gestión de las comunicaciones?	
CPROC38	¿La difusión del alcance del producto y del proyecto entre los involucrados es muy pobre e insuficiente?	
CPROC39	¿Poca formalidad en el cumplimiento de formatos y preparación de la documentación para el proyecto?	
	<b><u>Codificación y construcción:</u></b>	
CPROC40	¿No se usan o hay un uso ocasional de estándares y reglas específicas para la documentación y desarrollo del código?	
	<b><u>Calidad y Pruebas:</u></b>	
CPROC41	¿Poca importancia (esfuerzo asignado) e incumplimiento a las actividades de calidad del software?	
CPROC42	¿En muchas ocasiones las actividades de calidad sufren recortes o son eliminadas, o dentro de la planificación no se les da la importancia debida?	
CPROC43	¿No se llevan a cabo o son muy pocas las revisiones técnicas formales de las especificaciones de requisitos de diseño?	
CPROC44	¿No se llevan a cabo revisiones técnicas de los procedimientos de pruebas y de los casos de pruebas?	
CPROC45	¿Documentación insuficiente y desactualizada de las revisiones técnicas?	
CPROC46	¿El nivel de calidad del diseño está por debajo del	

	deseado para construir un software de considerable calidad?	
<b>CPROC47</b>	¿No existen o no emplean de manera adecuada los métodos específicos para el plan de pruebas?	
<b>CPROC48</b>	¿No se usan métricas de calidad para el proyecto de software. En ocasiones los ratios o atributos de calidad no responden a las necesidades de calidad del software?	
<b>CPROC49</b>	¿No están disponibles en su momento los casos de prueba?	
<b>CPROC50</b>	¿No hay una debida actualización conforme al ambiente de producción de los datos necesarios para las pruebas con el usuario?	
	<b>Contratos:</b>	
<b>CPROC51</b>	¿El tiempo que demora el proceso de contratación de los servicios profesionales de los miembros del equipo de desarrollo es muy burocrático (tarda más de lo esperado)?	
<b>CPROC52</b>	¿Los pagos al equipo de desarrollo muchas veces se atrasan y en muchos casos se tienen deudas con los mismos?	

#### 4. TECNOLOGÍA.

<b>Código Causa</b>	<b>Causas de Riesgo</b>	<b>Respuesta afirmativa = √</b>
<b>CTEC1</b>	¿La organización tiene poca experiencia en el uso de la tecnología a construir?	
<b>CTEC2</b>	¿Se tiene demasiada confianza en las ventajas de tecnología que no se había usado antes?	



<b>CTEC3</b>	¿El software interactúa con hardware nuevo o no probado?	
<b>CTEC4</b>	¿El software a construir interactúa con un motor de base de datos cuyo funcionamiento y rendimiento no se ha comprobado o no está yendo bien?	
<b>CTEC5</b>	¿Los requisitos del software demandan la creación de nuevos algoritmos o de tecnología de entrada o salida sofisticada?	
<b>CTEC6</b>	¿Los requisitos del software demandan una interfaz de usuario especial?	
<b>CTEC7</b>	¿Los requisitos del software a construir demandan la creación de componentes de programación distintas de los que la organización haya desarrollado hasta ahora?	
<b>CTEC8</b>	¿Se tiene poco conocimiento de la funcionalidad de los componentes de desarrollo a emplear?	
<b>CTEC9</b>	¿El software a construir interactúa con software que aun no se han probado ni se conocen?	
<b>CTEC10</b>	¿Baja calidad de los componentes de software suministrados por la organización cliente?	
<b>CTEC11</b>	¿Imposición de la plataforma tecnológica (herramientas de soporte y entornos de desarrollo) por parte de los destinatarios finales?	
<b>CTEC12</b>	¿El software a construir va a ejecutarse sobre varios sistemas operativos con los que cuenta la organización?	
<b>CTEC13</b>	¿A presenta la situación de que no hay disponibilidad de las interfaces para la interacción con otros sistemas?	

**5. ENTORNO DE DESARROLLO**

<b>Código Causa</b>	<b>Causas de Riesgo</b>	<b>Respuesta afirmativa = √</b>
-------------------------	-------------------------	---

<b>CENT1</b>	¿Se tiene poca calidad, oportunidad y grado de disponibilidad de los recursos de infraestructura suministros, necesarios para el cumplimiento de las labores en el ambiente de desarrollo?	
<b>CENT2</b>	¿No se emplean herramientas adecuadas en construcción de software o estas son inadecuadas para apoyar la planificación y el seguimiento de las actividades?	
<b>CENT3</b>	¿Inexistencia o deficiente uso de herramientas para el apoyo a la gestión de procesos de software?	
<b>CENT4</b>	¿No se usa ninguna herramienta que acelere y automatice los procedimientos del control de cambios, en ocasiones el uso de la herramienta no esta sincronizada con el avance del proyecto?	
<b>CENT5</b>	¿No se usa ninguna herramienta que de soporte a los procedimientos de la gestión de la configuración?	
<b>CENT6</b>	¿Las herramientas de gestión de la configuración no son apropiadas?	
<b>CENT7</b>	¿No se usan herramientas de software para soportar la producción y gestión de la documentación, en muchas ocasiones estas herramientas son inadecuadas?	
<b>CENT8</b>	¿No se usan de herramientas para soportar la gestión de riesgos?	
<b>CENT9</b>	¿No se emplean herramientas para la especificación de los requerimientos o estas son inadecuadas?	
<b>CENT10</b>	¿No se emplean herramientas para crear prototipos de software o las herramientas no son muy flexibles?	
<b>CENT11</b>	¿Poco uso de la tecnología (herramientas) para apoyar las actividades de análisis?	
<b>CENT12</b>	¿Las herramientas de análisis no proporcionan métodos apropiados?	
<b>CENT13</b>	¿No se usan herramientas para apoyar el diseño, o en muchas oportunidades el uso no es el adecuado?	
<b>CENT14</b>	¿La metodología de diseño no es lo suficientemente	



	flexibles o exhaustiva y no brindan métodos apropiados?	
<b>CENT15</b>	¿Existen problemas con los compiladores o generadores de código?	
<b>CENT16</b>	¿No se cuenta con una herramienta que nos ayude a controlar los cambios en el código fuente y no haya un control de versiones del software?	
<b>CENT17</b>	¿No se emplean herramientas para dar soporte a los procesos de prueba o las herramientas no son muy flexibles?	
<b>CENT18</b>	¿Las herramientas de prueba disponibles no son apropiadas para el software a construir?	
<b>CENT19</b>	¿Deficiencias en la performance (Reorganización de Índices y la Actualización de Estadísticas) de la base de datos?	
<b>CENT20</b>	¿Deficiencias en la integración de la gestión y el desarrollo del software?	
<b>CENT21</b>	¿La ayuda y la documentación de apoyo para el equipo del proyecto es inadecuada?	
<b>CENT22</b>	¿Poca disponibilidad de expertos para la capacitación al equipo del proyecto en determinadas herramientas, técnicas y procedimientos?	
<b>CENT23</b>	¿Deficiente calidad, rendimiento, compatibilidad de las herramientas, técnicas y procedimientos de soporte y entornos impuestos por el usuario?	
<b>CENT24</b>	¿Falta de ergonomía en el ambiente de trabajo?	
<b>CENT25</b>	¿Indisponibilidad del ambiente de testing?	

**6. PRODUCTO**

<b>Código Causa</b>	<b>Causas de Riesgo</b>	<b>Respuesta afirmativa = √</b>
-------------------------	-------------------------	---

<b>CPROD1</b>	¿Existe un considerable nivel de cambios o nuevos requerimientos en las especificaciones iniciales del software?	
<b>CPROD2</b>	¿Existe un alto grado de aceptación de nuevos requerimientos por parte del responsable del proyecto sin la coordinación con el comité del proyecto?	
<b>CPROD3</b>	¿La mayor parte de las veces los entregables y componentes del software no satisfacen las necesidades y no cubren las expectativas de los usuarios?	
<b>CPROD4</b>	¿El software final depende de las normativas del gobierno, que pueden cambiar de forma inesperada?	
<b>CPROD5</b>	¿El software depende de nuevos estándares técnicos, que cambian en forma inesperada?	
<b>CPROD6</b>	¿No se puede construir un software de tal envergadura en el tiempo asignado?	
<b>CPROD7</b>	¿El esfuerzo es mayor que el estimado (por líneas de código, número de puntos de función, módulos, etc.)?.	

#### 4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS (LISTA DE RIESGOS).

En el punto anterior, se presentó una lista de fuentes o causales de riesgos, que son comunes a los proyectos de desarrollo de software y que generalmente están presentes. En esta parte se presenta los principales riesgos que casi siempre se presentan en los proyectos de desarrollo de software.

<b>Código Riesgo</b>	<b>Riesgo</b>
<b>R1</b>	Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.
<b>R2</b>	Definición Imprecisa de los entregables.
<b>R3</b>	Incremento del alcance.
<b>R4</b>	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del

	proyecto.
<b>R5</b>	Surgimiento de fricciones entre usuarios y equipo de desarrollo.
<b>R6</b>	Reducción de la productividad del equipo.
<b>R7</b>	La no integración de algún miembro con el equipo.
<b>R8</b>	Informalidad e incumplimiento de los procesos (metodologías establecidas) por parte del equipo.
<b>R9</b>	Pérdida de capacidad de administrar el conocimiento de los miembros del equipo.
<b>R10</b>	Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.
<b>R11</b>	El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.
<b>R12</b>	Contenido limitado de la propuesta conceptual del modelo del negocio por parte del equipo.
<b>R13</b>	Se desarrollarán funcionalidades que no han sido aprobadas por el proceso de gestión de cambios.
<b>R14</b>	Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.
<b>R15</b>	Falta de competencias del responsable en la gestión del proyecto.
<b>R16</b>	Pérdida de los programas fuente.
<b>R17</b>	Diseño del sistema inapropiado que no satisface adecuadamente los requerimientos.
<b>R18</b>	Integración deficiente entre los componentes del software.
<b>R19</b>	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.
<b>R20</b>	Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.
<b>R21</b>	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.
<b>R22</b>	Reducción de los recursos comprometidos inicialmente (tiempos, presupuesto, otros).
<b>R23</b>	Que el equipo de desarrollo no esté adecuadamente capacitado en las herramientas a utilizar.

### 4.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS MÁS COMUNES EN LOS PROYECTOS DE SOFTWARE.

Se presenta la descripción de los riesgos identificados anteriormente.

Si no ejercemos una gestión activa y efectiva de los riesgos, corremos el peligro de se pasar de un proyecto con un desarrollo rápido a uno con desarrollo lento e ineficiente. El no gestionar uno solo de estos riesgos es un error, que generará una alta probabilidad de ocurrencia de problemas en el proyecto. Como se ha mencionado la idea es dar más esfuerzo a la gestión de riesgos y reducir el esfuerzo a la gestión de problemas.

#### **R1. Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.**

Hay un alto riesgo de que el sistema no sea aceptado por los usuarios cuando las especificaciones no son trabajadas con el detalle apropiado o no son validadas por ellos.

Los proyectos que no involucran al usuario en el principio, corren el riesgo de que tengan deficiencias en la etapa de análisis, que es una de las más importantes para asegurar el éxito en el desarrollo del sistema de información. Un factor muy importante para el adecuado levantamiento de requerimientos es la capacidad del equipo de desarrollo y el conocimiento que tiene acerca del negocio de la organización.

Los proyectos que se aceleran, acortando las actividades críticas son candidatos al fracaso.

Este error conocido como “saltar a la codificación”, produce efectos predecibles. Los proyectos en las que se escatiman esfuerzos en las fases iniciales, tendrán que cubrir de todas maneras lo dejado de hacer, en otro momento, con un costo muy superior al que hubiera tenido si se hubiera hecho en su momento (Fagan, 1976; Boehm y Papaccio, 1988).

## **R2. Definición imprecisa de los entregables.**

La definición de los entregables es un factor crítico en la búsqueda de la satisfacción del cliente. La satisfacción del cliente depende tanto de las expectativas como de los resultados del proyecto:

Satisfacción del Cliente<sup>111</sup> = Resultados Percibidos – Expectativas.

El manejo de las expectativas es probablemente el área que más demanda de las habilidades de comunicación y negociación de un gerente de proyectos. Aún en proyectos de menor escala, los usuarios tienden a tener grandes intereses y expectativas. El área de Informática, además, es particularmente susceptible a sobredimensionar las prestaciones, en la construcción de los sistemas de información.

Una de las causas más comunes de las fricciones entre los desarrolladores y sus clientes son las expectativas sobredimensionadas. En algunos casos, los directivos o los desarrolladores de un proyecto se buscan problemas al pedir un presupuesto basándose en estimaciones de planificación demasiado optimistas.

Aunque por sí mismas las expectativas irreales no alargan el plan, contribuyen a crear la percepción de que el plan de desarrollo es demasiado largo. Una inspección de Standish Group marcó las expectativas realistas como uno de los cinco factores principales y necesarios para asegurar el éxito de los proyectos internos de software de gestión (Standish Group, 1994).

## **R3. Incremento del alcance.**

Los cambios de alcance afectan la planificación y el diseño elaborado. El costo y tiempo que implica estos cambios es mayor a medida que avanza el proyecto. Al igual que en los cambios de especificaciones, los cambios de alcance, además, no son comúnmente documentados, con la consecuente pérdida de control y el riesgo de tener que reformular el diseño.

<sup>111</sup> Fuente: Porque fallan los proyectos de TI - PMP Adolfo Olivo Valverde (III Congreso Iberoamericano de Gerencia de Proyectos Caracas - Venezuela 8 Jul 2002 )

Los cambios de alcance ocurren, principalmente, por la falta de una definición inicial clara o formalidad de aceptación por parte del usuario. El efecto negativo sobre el proyecto se agudiza por la ausencia de procedimientos para controlar dichos cambios. Aporta a esta problemática los cambios en las condiciones del negocio y la aparición de alternativas innovadoras.

#### **R4. Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.**

##### **a) Falta de participación de los usuarios y otros involucrados del proyecto.**

En los proyectos de desarrollo de software se produce una participación escasa o inadecuada de los usuarios del producto final. Bajo esas condiciones, no es raro que el producto final no sea aceptado, porque indudablemente no cubre sus necesidades, no se integra a otros sistemas, no apoya adecuadamente sus procesos y posiblemente porque además no es entendido.

En proyectos con ciclos de vida largos, el interés de los usuarios y su nivel de compromiso suele ir perdiéndose en el tiempo. Los resultados no se esperan. Además por las limitaciones de los especialistas informáticos o desarrolladores, se incorpora un alto nivel de incertidumbre en los resultados inicialmente pactados. Es por ello particularmente crítico que en las fases iniciales, se definan con claridad los alcances y las especificaciones del producto, manteniendo una permanente relación de retroalimentación con el usuario. Surge además la reacción típica ante los cambios en el transcurso de ese tiempo y ante la "amenaza" de un nuevo sistema.

La identificación y gestión de la relación con los stakeholders es raramente hecha en los proyectos de desarrollo de software, aumentando el riesgo de conflictos. Se pierde la oportunidad de recibir la contribución útil de los stakeholders.

Una inspección de Standish Group constató que sigue siendo una de las razones principales de que los proyectos de desarrollo de software tengan éxito es la participación del usuario (Standish Group, 1994). Los proyectos que no involucren al usuario desde el principio, corren el riesgo de que no se formulen adecuadamente los requerimientos y son vulnerables a que se consuma tiempo en prestaciones que más tarde retrasarán la culminación del proyecto.



Aunque no aplicables a todos los proyectos de desarrollo de software, el uso de nuevos métodos (Programación Extrema, Desarrollo Adaptable, etc.), que integran al usuario en la definición y desarrollo de los sistemas, podrían servir, dependiendo del tipo de proyecto.

El equipo de gerencia del proyecto debe identificar los stakeholders, determinar cuales con sus necesidades y expectativas, para luego gestionar e influenciar en esas expectativas y asegurar el éxito del proyecto.

Medios como el documento de inicio o de formulación del proyecto permiten no solo comunicar su descripción y el del producto, sino que sirven para formalizarlo. Cuando estos documentos son firmados por un ejecutivo de alto nivel y envía un mensaje que transmita la importancia para la organización y el compromiso en los niveles más altos de autoridad, es particularmente muy útil para los proyectos en que se prevee resistencia, principalmente en aquellos cuya influencia traspasa las barreras de varios departamentos o áreas.

Todos los participantes del proyecto de desarrollo de software deben comprometerse formalmente, incluyendo a los promotores, ejecutivos, responsables del equipo, miembros del equipo, personal de ventas, usuarios finales, clientes y cualquiera que tenga que ver algo con el proyecto. La cooperación estrecha solo se produce si se han comprometido todos los participantes, bajo una coordinación efectiva del esfuerzo, para el desarrollo eficiente, que es imposible conseguir sin una buena participación.

#### **b) Falta de apoyo ejecutivo.**

Los proyectos de desarrollo de software, en particular los de mediana y gran escala, suelen cruzar las líneas de varios departamentos y cambiar procesos y formas de trabajo. Sin la participación de un ejecutivo con autoridad para introducir el proyecto, hay un alto riesgo de reacción y trabas. La participación de este ejecutivo asegura, además, la intervención de los usuarios en las actividades del proyecto, así como la asignación continua de recursos.

Los proyectos de desarrollo de software, sobre todo, en tiempos de contracción económica y presupuestos estrechos, son susceptibles a ser cancelados cuando tienen desviaciones, aun menores, en el presupuesto. Si la alta gerencia está



convencida de los beneficios del proyecto, habrá mayor probabilidad de que este tenga recursos y siga adelante.

Para soportar muchos de los aspectos del desarrollo eficiente es necesario un promotor del proyecto de alto nivel, una planificación realista, prever el control de cambios y la introducción de métodos eficientes de desarrollo. Sin un promotor ejecutivo efectivo, el resto del personal de alto nivel de la empresa puede forzar a que se acepten fechas de entrega irreales o hacer cambios que debiliten el proyecto. La falta de un usuario interesado (patrocinador) efectivo garantiza virtualmente el fracaso del proyecto.

## **R5. Surgimiento de fricciones entre usuarios y equipo de desarrollo.**

### **a) Fricciones entre usuarios y equipo de desarrollo.**

Las fricciones entre los usuarios y los desarrolladores pueden presentarse de distintas formas. A los usuarios puede parecerles que los desarrolladores no cooperan cuando se rehúsan a comprometerse con nuevas ideas o requerimientos en el plan de desarrollo o cuando fallan al entregar lo prometido. A los desarrolladores puede parecerles que los usuarios no son razonables porque insisten en solicitudes irreales o en cambios en los requerimientos después de que estos se hayan fijado.

El principal efecto de esta fricción es la mala comunicación y sus efectos secundarios incluyen la pobre formulación de los requerimientos, pobre diseño de la interfaz de usuario y, en el peor caso, el rechazo del cliente al producto acabado. En el caso medio, las fricciones entre usuarios y desarrolladores de software llegan a ser tan severas que ambas partes consideran la cancelación del proyecto (Jones, 1994). Para remediar estas fricciones se consume tiempo y se distraen tanto a desarrolladores como a los usuarios del trabajo real en el proyecto.

### **b) Expectativas Irreales.**

Una de las causas más comunes de fricciones entre los desarrolladores y sus clientes o los directivos son las expectativas poco realistas, las cuales tienen como consecuencias un nivel alto de quejas por el incumplimiento de los entregables en

las fechas provistas, así como también que el producto no haya cubierto los requerimientos o necesidades del usuario final.

## **R6. Reducción de la productividad del equipo.**

### **a) Motivación débil.**

Estudio tras estudio se ha demostrado que la motivación probablemente tiene mayor efecto sobre la productividad y la calidad que ningún otro factor (Boehm, 1981).

### **b) Personal Mediocre.**

Después de la motivación, la capacidad individual de los miembros del equipo, así como sus relaciones como equipo, probablemente tienen la mayor influencia en la productividad. Contratar personal sin una debida y rigurosa evaluación supondrá una amenaza al esfuerzo del desarrollo. En el caso de que la selección se hizo buscando quien podría contratarse mas rápido, en vez de quien realizaría mejor la mayoría del trabajo durante la vida del proyecto consigue un inicio rápido del proyecto, pero no determina un final eficiente.

### **c) Empleados problemáticos incontrolados.**

Deficiencias al tratar con personal problemático también amenaza la eficiencia del desarrollo. Es un problema habitual. Deficiencias al tomar una decisión cuando se trata con un empleado problemático es una de las quejas más comunes que tienen los miembros del equipo respecto de sus responsables. En el caso de que en el equipo haya una persona con estas características, pero el jefe del equipo no hizo nada, El resultado es predecible: rehacer el trabajo y retrasar el fin del proyecto.

### **d) Añadir más personal a un proyecto retrasado.**

Cuando un proyecto se alarga, añadir más gente puede quitar productividad a los miembros del equipo existente.

**e) Oficinas repletas y ruidosas.**

La mayoría de los desarrolladores consideran sus condiciones de trabajo como insatisfactorias. Alrededor del 60% indican que no tienen suficiente silencio ni privacidad (DeMarco y Lister, 1987). Los trabajadores que están en oficinas silenciosas y privadas tienden a funcionar significativamente mejor que aquellos que ocupan cubículos en salas ruidosas y repletas. Los entornos repletos y ruidosos tienden a alargar los planes de desarrollo.

**f) Desarrolladores fascinados.**

Los desarrolladores encuentran fascinante las nuevas técnicas y a veces están ansiosos por probar nuevas prestaciones de los lenguajes o entornos, o por crear su propia implementación de una utilidad bonita que han visto en otro, la necesite o no su producto. El esfuerzo requerido para diseñar, implementar, probar, documentar o mantener estas prestaciones innecesarias, alarga el plan.

**R7. La no integración de algún miembro con el equipo.**

Las fricciones entre los miembros del equipo de desarrollo se producen como resultado de una falta de comunicación, para llegar a acuerdos en función de los objetivos y beneficios del proyecto. Algunas de estas fricciones tienen como causa el bajo grado de aceptación y acuerdo por parte de algunos de los miembros del equipo de desarrollo sobre el proceso de desarrollo y la forma de trabajo. En casos excepcionales las fricciones son producto de tener dentro del equipo a empleados problemáticos. Otro factor puede ser simplemente conflictos personales.

**R8. Informalidad e incumplimiento de los procesos (metodologías establecidas) por parte del equipo.**

El cumplimiento de las formalidades racionales es uno de los factores que garantiza el adecuado desarrollo del proyecto y el profesionalismo en el desarrollo del mismo. Aplicando los instrumentos de cada proceso de desarrollo de software, todo el equipo conocerá las responsabilidades que le toca en cada fase del proyecto y qué herramientas y técnicas deberán ser manejadas. Lo anteriormente mencionado

proporciona formalidad en el trabajo y genera los documentos y registros de los eventos producidos durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Hay causas que afectan el adecuado cumplimiento de los procesos establecidos, uno de ellos por ejemplo es que parte de los miembros del equipo no aceptan y no están de acuerdo con el o parte del procedimiento.

La falta de comunicación e información (no se cuenta con documentación) acerca del procedimiento, puede provocar que miembros del equipo de desarrollo usen diferentes formatos, informes, e incluso no tengan conocimiento de las actividades a ejecutar, es decir no entiendan la forma de trabajo establecida para el desarrollo del proyecto. El poco entendimiento puede ser debido a que esta forma de trabajo no ha sido usada en proyectos pasados o que el equipo de desarrollo no haya trabajado con estos procesos.

El alto nivel de fricciones y problemas entre los miembros del equipo de desarrollo provoca que no cumplan con lo establecido y se produzca el fracaso del proyecto.

#### **R9. Pérdida de capacidad de administrar el conocimiento de los miembros del equipo.**

Este riesgo es causado en primer lugar por la falta de comunicación y confianza entre los miembros del equipo de desarrollo. Muchas personas consideran una muestra de inferioridad el preguntar por algo que no conocen o manifestar alguna duda y tratan de solucionarlo a su manera, lo cual les toma un tiempo considerable y en muchos casos están desarrollando la solución errada. Otro aspecto que afecta el intercambio de conocimientos, son las fricciones por competencia entre los miembros del equipo. Encontramos personas que tratan de cuidar sus puestos de trabajo y sobresalir en forma individual, afectando la capacidad corporativa para el desarrollo del proyecto.

**R10. Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.**

La renuncia de miembros del equipo de desarrollo, se debe a factores tales como: el nivel de fricciones existente entre los miembros del equipo de desarrollo, el nivel de presión impuesto para el desarrollo de sus actividades, el incumplimiento de los pagos, la falta de motivación y grado de satisfacción que los miembros del equipo sienten debido al desempeño de sus tareas. Otro aspecto que influye en la salida de los especialistas es no sentirse parte de las definiciones metodológicas y de los aspectos relevantes del proceso de desarrollo del software.

**R11. El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.**

El riesgo de no disponer con el personal adecuado en las diferentes fases del ciclo de vida del proyecto de desarrollo de software es debido a una serie de causas.

**a) Renuncias inesperadas.**

La renuncia inesperada de los miembros críticos y claves del proyecto, es un evento a considerar para prevenir el problema de no contar con el personal adecuado o tener que invertir tiempo en capacitar y transmitir los conocimientos a una persona que lo reemplace. La renuncia de los miembros del equipo se debe a varios factores los cuales se trataron anteriormente. Un factor algo parecido pero no tan crítico, es la alta frecuencia de permisos solicitados por los miembros del equipo, ya sea debido a estudios, alguna enfermedad, el aumento de la familia, eventos personales, etc.

**b) Fallos de los contratados.**

Las compañías a veces contratan la realización de partes de un proyecto cuando tienen demasiada prisa para hacer el desarrollo propio. Pero los contratados frecuentemente entregan su trabajo tarde, con una calidad inaceptable o que falla al no coincidir con la especificación. Riesgos como requerimientos inestables o interfaces mal diseñadas pueden ser enormes cuando un contratado entra en escena. Si las relaciones con los contratados no se gestionan cuidadosamente, la

utilización de desarrolladores externos puede lentizar el proyecto en vez de acelerarlo. Dentro de este punto vale destacar el tiempo que demoran los contratos de personal externo.

**R12. Contenido limitado de la propuesta conceptual del modelo del negocio por parte del equipo.**

Muchas veces las quejas por parte de los usuarios, debido a que las características del producto no cubren sus necesidades, es causado por el contenido limitado de la propuesta conceptual del modelo del negocio por parte del equipo y esto a su vez es causado por creer que el modelo de negocio se construye a partir del levantamiento de requerimientos y no del análisis de los procesos de negocio. Este es un factor que causa molestias entre los usuarios, pues demuestra no solo la falta de conocimiento del negocio por parte del equipo de desarrollo, sino incompetencia para afrontar cabalmente la problemática compleja que ellos tienen.

**R13. Se desarrollarán funcionalidades que no han sido aprobadas por el proceso de gestión de cambios.**

El desarrollo de funcionalidades que se encuentran fuera de lo establecido en la definición del alcance, se debe a una mala definición del mismo o a que no fue difundido de una forma oportuna entre los involucrados del proyecto.

Un nivel alto de cambios en los requerimientos y una carencia o inadecuada gestión de cambios es otro factor desencadenante de riesgo.

**R14. Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.**

Algunos proyectos tienen excesivos requerimientos, desde el mismo inicio. La eficiencia, en términos de cubrir más requerimientos, puede generar una planificación del software innecesariamente larga. Los usuarios tienden a interesarse menos en las funcionalidades complejas y múltiples que alargan desproporcionadamente el fin del proyecto.

Incluso si hemos evitado con éxito los requerimientos excesivos, los proyectos sufren sobre un 25%, cambios en sus requerimientos, a lo largo de su vida (Jones, 1994) lo que puede ser fatal para los proyectos.

Las necesidades no cubiertas por el equipo de desarrollo, será otro desencadenante de riesgo.

Por otra parte, los cambios a las especificaciones no siempre son manejados formalmente o no son documentados, habiendo una pérdida de control que lleva a la necesidad de reconstruir muchas veces el diseño.

Los cambios a las especificaciones deben ser tratados formalmente, deben ser justificados, aprobados y aplicados sistemáticamente al diseño ya existentes.

#### **R15. Falta de competencias del responsable en la gestión del proyecto.**

Asumir cosas sin sustento y optimismo muy elevado en la planificación o colocar hitos inalcanzables, desarrollo de funcionalidades que se encuentran fuera del alcance, reducción en el índice de productividad del equipo de desarrollo, son causas de riesgo.

#### **R16. Pérdida de los programas fuente.**

Deficiencias en la utilización de herramientas para el control de los programas fuente expone a los proyectos a riesgos innecesarios. Sin el, si dos desarrolladores están trabajando en la misma parte del programa, deben coordinar con un método adecuado, sus trabajos. Deberían ponerse de acuerdo para poner la última versión de cada archivo en el directorio maestro y verificarlos con los demás, antes de copiarlos. Pero existe el riesgo de que alguno sobrescriba el trabajo del otro. Se desarrolla nuevo código con interfases desfasadas y después se tiene que rediseñar el código al descubrir que se ha utilizado una versión equivocada. Los usuarios avisan de errores que no podemos reproducir porque no hay forma de volver a crear los elementos que han utilizado. Como media, los cambios en el código fuente suelen ser de un 10 por ciento al mes y con un control manual del código fuente no deberían crecer (Jones, 1994).



**R17. Diseño del sistema inapropiado que no satisface adecuadamente los requerimientos.**

Un caso especial de escatimar en las actividades iniciales, es el que afecta la fase de diseño. Proyectos acelerados generan un diseño pobre. No asignando suficiente tiempo para el diseño y creando un entorno de alta presión, hace difícil la posibilidad de considerar alternativas en el diseño. En este contexto, el énfasis en el diseño está más orientado a la conveniencia que a la calidad, por lo que se necesitará varios ciclos de rediseño, antes de poder finalizar el sistema.

Dentro de las diversas fuentes de riesgos tenemos: Inexistencia o inadecuado uso de herramientas para dar soporte a las actividades de diseño, empleo muy pobre de métodos, patrones inadecuados para el diseño arquitectónico, deficiencias en las relaciones de comunicación entre el usuario y el equipo de desarrollo, se emplea mal o no se usa el prototipo, nivel inadecuado de revisiones técnicas formales de las especificaciones de requisitos del diseño.

**R18. Integración deficiente entre los componentes del software.**

La integración de los componentes de software, depende en gran medida de la calidad y minuciosidad del diseño, así como también de los productos y plataformas seleccionados, en los cuales va a interactuar el software a desarrollar.

**R19. Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.****a) Escatimar esfuerzo en el control de calidad.**

En los proyectos que se hacen con prisa se suele cortar por lo sano, eliminando las revisiones del diseño y del código, eliminando la revisión de las pruebas y realizando pruebas superficiales. En muchos casos las revisiones del diseño y del código se eliminan para conseguir una ganancia considerable en el tiempo. Al final, cuando el proyecto alcanza su hito de plena funcionalidad, aún tiene demasiados errores y por ellos se va a retrasar considerablemente. Acortar en un día las

actividades de control de calidad al comienzo del proyecto probablemente supondrá de 3 a 10 días de actividades finales (Jones, 1994).

#### **b) Pruebas insuficientes.**

Las pruebas de los sistemas es una de las actividades a las que apuntan los gerentes de proyectos de software, ante las presiones de tiempo y presupuesto. Otro de los errores recurrentes es asignar en el momento de la planificación poco tiempo y esfuerzo para esta actividad y no involucrar a los usuarios.

Las pruebas de los sistemas deben ser planificadas, diseñadas y llevadas a cabo en conjunto con sus futuros usuarios. Según algunos estudios, en promedio estas pruebas, planificadas y conducidas adecuadamente, deben tomar entre el 40% y el 50% del tiempo de construcción del sistema, dependiendo de la complejidad de la aplicación, número de interfaces y tecnología utilizada.

#### **R20. Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.**

No menos importante, las deficiencias en la planificación es uno de los factores que frecuentemente causan las fallas de los proyectos. Hay una clara correlación entre la planificación efectiva y el éxito de los proyectos.

Es común que el plan del proyecto sea elaborado pero nunca actualizado. La planificación debe ser un proceso continuo, el plan del proyecto debe ser reevaluado y actualizado antes de comenzar cada fase y luego de cada cambio de alcance o de especificaciones, lo que es esencial para un control efectivo de la gestión del proyecto y de las expectativas de los usuarios.

Frecuentemente, dentro del área de desarrollo de software los términos plan del proyecto y cronograma se usan como sinónimos. El proceso de planificación y el plan del proyecto deben incluir, además del cronograma, el documento de inicio o formulación del proyecto, la declaración o acuerdo del alcance, el presupuesto, el procedimiento de manejo de cambio de alcance, el de manejo de riesgos, el de calidad, el de gestión de compras, el de comunicaciones, además, el enfoque o estrategia del proyecto, las WBS (Work Breakdown Structures), los hitos

principales del proyecto, el organigrama y equipo de proyecto, las asunciones y los factores críticos de éxito.

No es poco común la planificación hecha sobre la base de premisas falsas, lo que desencadena las desviaciones de tiempo, costos, calidad, funcionalidad y produce un gran impacto a la satisfacción de los usuarios.

Los equipos de desarrollo hacen planes y rutinariamente los abandonan, cuando se tropiezan con un problema en la planificación. El problema no está en el abandono del plan, sino más bien en fallar al no crear un plan alternativo y caer entonces en el modo de trabajo de codificar y corregir.

#### **a) Plazos de tiempo irreales.**

Una de las constantes en los proyectos de desarrollo de software, es la fijación de plazos de tiempo cortos. En muchas ocasiones estos plazos de tiempo responden a demandas perentorias del negocio, como es el caso de nuevas regulaciones, disposiciones o leyes, pero en otros tantos, estos plazos cerrados de tiempo, son innecesarios.

Dichos plazos de tiempo generan expectativas que no serán cubiertas, se producen conflictos entre el gerente del proyecto y los usuarios, desgaste e impacto en la moral del equipo del proyecto, además, tiempo y costos adicionales.

La práctica más común, intentada por los gerentes de proyectos, ante la perspectiva de no poder cumplir con los plazos, es la compresión del cronograma de actividades (crashing) asignando más recursos al proyecto, práctica que en muy contadas ocasiones es efectiva.

#### **b) Objetivos poco claros.**

Los objetivos y metas del proyecto se formulan de manera poco claras, inalcanzables y suelen no ser difundidos entre los miembros del equipo del proyecto, usuarios y otros involucrados. Como en otros casos, este problema de comunicación puede generar interpretaciones y expectativas distorsionadas. Estos objetivos y metas deben ser difundidos a través de medios de comunicación efectivos del proyecto y se debe validar que han sido comprendidos, para

asegurarnos así, que al menos por este motivo no habrá miembros del equipo apuntando a blancos diferentes.

Otro de los problemas frecuentes es que los objetivos y metas se formulan en términos ambiguos. Estos deben ser enunciados de manera que su cumplimiento pueda ser cuantificable, preferiblemente haciendo uso de métricas relacionadas con los beneficios que dará el producto del proyecto a la organización y a través de indicadores de gestión para la medida del rendimiento del proyecto.

### **c) Hazañas.**

Algunos desarrolladores de software ponen un gran énfasis en la realización de hazañas en los proyectos. Pero lo que hacen, tienen más de malo que de bueno. En el caso de que los directivos de nivel medio dieran mayores aplausos a actitudes del tipo "ser capaz de", que a los progresos firmes y consistentes y a los informes significativos de progreso, este es un claro indicio de problemas en el proyecto. El resultado de reforzar las "hazañas" es un modelo de planificación al límite en el que las amenazas de desajuste del plan no se detectan, ni se conocen o ni se informan a la cadena de directivos hasta el último minuto. Un pequeño equipo de desarrollo y sus jefes inmediatos toman como rehenes a una compañía entera por no admitir que tienen problemas para cumplir su plan. El énfasis en los comportamientos heroicos fomenta correr un riesgo extremo, e impide la cooperación entre los múltiples elementos que contribuyen al proceso de desarrollo del software.

### **d) Suposiciones.**

Es muy impresionante ver cuantos problemas del desarrollo de software se deben a la suposición infundada.

Las suposiciones no son solo optimismo. Realmente consisten en cerrar los ojos y esperar que todo funcione bien, cuando no se tienen las bases razonables para pensar que será así. Las suposiciones, que no se sustentan en una base real o de verdad, al comienzo del proyecto llevan a grandes explosiones al final. Impiden llevar a cabo una planificación coherente y pueden ser la raíz de más problemas en el software que todas las otras causas combinadas.

**e) Planificación excesivamente optimista.**

Los retos a los que se enfrenta alguien que desarrolla un proyecto de software para tres meses son muy diferentes de aquellos que enfrenta alguien que desarrolla un proyecto de un año. Fijar un plan excesivamente optimista predispone a que el proyecto falle por infravalorar el alcance del proyecto, minando la planificación efectiva y reduciendo las actividades críticas para el desarrollo, como el modelamiento del negocio, análisis de requerimientos o el diseño. También supone una excesiva presión para los desarrolladores, quienes al largo plazo se ven afectados en su moral y su productividad.

**f) Control insuficiente del comité del proyecto.**

Muchas veces hay poco control del comité del proyecto para detectar a tiempo los signos posibles de retrasos en el plan y los pocos controles definidos al comienzo se abandonaron cuando el proyecto comenzó a tener problemas. Antes de encarrilar un proyecto, en primer lugar debemos ser capaces de darnos cuenta si va por buen camino.

**g) Omitir tareas necesarias en la estimación.**

Si la gente no guarda cuidadosamente datos de proyectos anteriores, olvida las tareas menos visibles, pero son tareas que se han de añadir. El esfuerzo omitido suele aumentar el plan de desarrollo en un 20 o 30 por ciento (Van Genuchten, 1991).

**h) Planificar es ponerse al día más adelante.**

Un tipo de reestimación es responder inapropiadamente al retraso del plan. Si hemos trabajado en un proyecto durante seis meses y hemos empleado tres meses en llegar al hito correspondiente a los dos meses ¿Qué hacer?. En muchos proyectos simplemente se plantea recuperar el retraso mas tarde, pero nunca se hace. Aprenderemos más del producto conforme lo estamos construyendo, incluyendo más sobre lo que nos llevará construirlo. Estos conocimientos necesitan reflejarse en la reestimación del plan.

**R21. Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.**

Al considerar este riesgo en el desarrollo de software, tratamos de proteger los procesos requeridos para garantizar la generación, recolección, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto en forma apropiada y oportuna. Todos los involucrados en el proyecto deben estar preparados para enviar y recibir las comunicaciones, deben entender como las comunicaciones en las que están involucrados afectan al proyecto en su conjunto.

En muchos proyectos de desarrollo de software los documentos de definición del proyecto, el documento de inicio del proyecto y el plan del proyecto son producidos, pero no divulgados entre los usuarios.

**R22. Reducción de los recursos comprometidos inicialmente (tiempos, presupuesto, otros).**

Muchos proyectos no llegan a cumplir sus metas u objetivos definidos, debido a las restricciones que se presentan durante el ciclo de vida del proyecto. Estas restricciones son causadas por diversas fuentes, ya sea por parte de las imposiciones del usuario, por parte de la tecnología, por causas externas, por el mismo procedimiento de desarrollo del software, por los recursos de infraestructura y suministros necesarios para el cumplimiento de las actividades del proyecto.

**R23. Que el equipo de desarrollo no esté adecuadamente capacitado en las herramientas a utilizar.**

**a) Excesiva confianza en la tecnología.**

Muchas veces se confía demasiado en las ventajas proclamadas de tecnologías que no se habían usado antes y poca información sobre lo buenas que serían en este entorno de desarrollo concreto. Cuando el equipo del proyecto se aferra solo a una nueva tecnológica o un proceso rígido y espera resolver con ello sus problemas de planificación, esta inevitablemente equivocado (Jones, 1994).

**b) Sobreestimación de las ventajas del empleo de nuevas herramientas o métodos.**

Las organizaciones mejoran raramente su productividad a grandes saltos, sin importar cuantas nuevas herramientas o métodos empleen o lo buenos que sean. Los beneficios de las nuevas técnicas son parcialmente desplazados por las curvas de aprendizaje que llevan asociadas y aprender a utilizar nuevas técnicas para aprovecharlas al máximo lleva su tiempo. Las nuevas técnicas también suponen nuevos riesgos, que solo descubriremos usándolas. Más bien experimentaremos mejoras lentas y continuas en un pequeño porcentaje por proyecto en lugar de grandes saltos.

Un caso especial de sobreestimaciones de las mejoras se produce cuando se piensa reutilizar código de proyectos anteriores. Este tipo de reutilización puede ser una técnica muy efectiva, pero muchas veces el tiempo que se gana no es tan grande como se espera, debido al poco conocimiento de la funcionalidad, la falta de uso de estándares, la falta de documentación del código, entre otros.

**c) Cambiar de herramienta a mitad del proyecto.**

Es un viejo recurso que funciona raramente. A veces puede tener sentido actualizar incrementalmente dentro de la misma línea de productos, de la versión 3 a la 3.1, o incluso a la 4. Pero cuando estamos a la mitad de un proyecto, la curva de aprendizaje, rehacer el trabajo y los inevitables errores cometidos con una herramienta totalmente nueva, normalmente anulan cualquier posible beneficio.

**4.2.4 INTEGRACIÓN DE CAUSAS DE RIESGOS CON LOS RIESGOS**

Para un mejor entendimiento y una apreciación integradora entre los causales y riesgos, se presenta a continuación, las causas de riesgos que desencadenan los riesgos.



## CAPÍTULO 5

### APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A PROYECTOS

Para facilitar la comprensión y demostrar la aplicabilidad de la metodología propuesta y los demás aportes presentados en este trabajo, se presenta tres casos reales.

En el primer proyecto de desarrollo de software a presentar, participamos directamente teniendo como responsabilidad exclusiva gestionar los riesgos, aplicando la metodología descrita en este informe y que permitió detectar con anticipación las posibles situaciones que podían convertirse en problemas, proponiendo alternativas de respuesta al riesgo con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

El segundo y tercer proyecto la metodología fue aplicada por terceras personas pertenecientes a la consultora, tomando como plantilla lo desarrollado en el primer proyecto.

Por motivos de respeto a la confidencialidad de la información, se ha visto por conveniente modificar la descripción de algunas características de los proyectos, lo que no mermará la fiabilidad de la información del estudio de los casos prácticos.

#### **Informes elaborados:**

Los informes que se han elaborado en los casos prácticos son:

- **Informe de Resumen del Plan del Proyecto.**

Breve descripción del proyecto de software en estudio.

- **Informe de Oportunidad de Realización.**

Se especifica las razones por la que se necesita aplicar la gerencia de riesgos en el proyecto.

- **Informe de Planificación de la Gerencia de Riesgos.**

La documentación de los resultados obtenidos al ejecutar las actividades pertenecientes al proceso planificación de la gerencia de riesgos

- **Informe de Análisis de Riesgos.**

La documentación de los resultados obtenidos al ejecutar las actividades pertenecientes al proceso análisis de riesgos

- **Informe de Planificación de Respuesta al Riesgo.**

La documentación de los resultados obtenidos al ejecutar las actividades pertenecientes al proceso planificación de la respuesta al riesgo

- **Informe de Monitoreo y Control del Riesgo.**

La documentación de los resultados obtenidos al ejecutar las actividades pertenecientes al proceso Monitoreo y control de Riesgos.

## **5.1 PROYECTO GESCOM.**

### **5.1.1 RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO GESCOM**

## INDICE

### Introducción

1. Requerimientos Funcionales.
2. Declaración del Alcance.
  - 2.1 Entregables del Proyecto.
  - 2.2 Objetivos del Proyecto.
3. Definición del Alcance.
4. Beneficios.
5. Restricciones.
6. Supuestos.
7. Organización del Proyecto.
  - 7.1 Recursos Humanos.
  - 7.2 Recursos de Infraestructura.
8. Plan de Comunicaciones.
9. Plan de Iteraciones
10. Cronograma

## RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO GESCOM

### INTRODUCCIÓN.

Una reconocida consultora de desarrollo de software, fue responsable de la ejecución del proyecto de nombre GESCOM, el cual será nuestro primer caso de estudio.

El proyecto de desarrollo de software tratado, surge de la necesidad de brindar una solución a unos problemas específicos de un área de la empresa cliente, pertenecientes al sector de telecomunicaciones.

El proyecto de desarrollo de software a estudiar, se inició el día 19 Marzo del 2004, en el que se definió dos iteraciones; en la 1ra iteración se desarrolla los 11 requerimientos funcionales principales y en la 2da iteración se desarrolla los 9 requerimientos funcionales faltantes.

La aplicación de la propuesta metodológica para gestionar los riesgos en el proyecto, se dio inicio el 1 de julio del 2004, cuando se estaba ejecutando en paralelo tanto las pruebas de testing de la primera iteración así como la codificación de los requerimientos funcionales de la segunda iteración.

El presente documento sirve como guía para el equipo encargado del tratamiento de la gestión de riesgos.

### 1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.

A continuación se detalla la funcionalidad requerida para el desarrollo de la solución integral.

- RF1. Registro de fallas en las comunicaciones.
- RF2. Diagnóstico de fallas en las comunicaciones.
- RF3. Mantenimiento de programación.
- RF4. Despacho de la programación.
- RF5. Modulo de fallas individual.
- RF6. Liquidación de fallas individual.
- RF7. Modulo de fallas por lote.

- RF8. Liquidación de fallas por lote.
- RF9. Mantenimiento de Catálogos.
- RF10. Modificación de fallas.
- RF11. Extracción de fallas pendientes.
- RF12. Grupo de Medidas.
- RF13. Actualización de datos de Red.
- RF14. Consultas y Reportes de comunicaciones
- RF15. Apertura de datos de Red.
- RF16. Gestión de Equipos
- RF17. Facturable de comunicaciones
- RF18. Programación y despacho con parametrización AP.
- RF19. Migración del histórico de fallas de CAE a GESCOM
- RF20. Interfaz para control de equipos.

## 2. DECLARACIÓN DEL ALCANCE.

El alcance del proyecto esta compuesto por todo el trabajo que se debe realizar para poder entregar el producto comprometido, en este caso en particular para entregar el software de Gestión de comunicaciones.

### 2.1 Entregables del proyecto.

Son los Subproductos cuya completa y satisfactoria entrega marca la finalización del proyecto. Para el proyecto GESCOM los entregables finales son:

- **Código fuente.**- Esta compuesto por los archivos construidos en lenguaje Informix que luego de un proceso de compilación se genera el código ejecutable.
- **Código Ejecutable.**- Esta compuesto por los archivos que al ejecutarse brindan la funcionalidad solicitada.
- **Manual del Sistema.**- Esta compuesto por los documentos técnicos que va a facilitar que el equipo de mantenimiento evolutivo y mantenimiento correctivo puedan a futuro realizar su trabajo durante el periodo de operación del software.
- **Manual de Usuario.**- Es un documento que va brindar la información necesaria

para que los usuarios usen el software.

- **Capacitación.-** Es un servicio que va permitir transmitir los conocimientos necesarios para que los usuarios inicien el desarrollo de las habilidades y aptitudes necesarias para usar el software de tal manera que se obtengan los beneficios esperados.

Se deberá definir los procesos y criterios de aprobación de estos entregables de tal manera que la finalización del proyecto se logre de manera eficiente y eficaz.

## **2.2 Objetivos del proyecto.**

Son los aspectos cuantificables que deben alcanzarse para que el proyecto se considere un éxito. Para el presente proyecto se propone lo siguientes objetivos:

- Tiempo: Terminar en un plazo no mayor a 7 meses.
- Calidad: Obtener un producto estable.
- Alcance: Entregar todos los requisitos funcionales solicitados.
- Costo: Terminar con un presupuesto no mayor al monto a contratar.

El software a desarrollar va ser parte de una solución integral que va permitir que el negocio alcance los siguientes objetivos:

- Reducir los costos por mejora de procesos.
- Reducir el tiempo de atención del cliente.
- Aumentar la fidelidad del cliente.

## **3. DEFINICIÓN DEL ALCANCE.**

El trabajo que a realizar se muestra a través de la descomposición estructurada del trabajo (WBS). Lo que no es parte de esta descomposición no es parte del alcance del proyecto y no será realizado por la consultora de desarrollo de software, en caso sea necesario su realización se procederá a la gestión del cambio respectivo. Para una adecuada planificación y control, cada elemento de trabajo se presenta como un entregable.



Para el presente proyecto la descomposición estructurada del trabajo es:

1. PROYECTO GESCOM
  - 1.1. A1F1 - DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN.
    - 1.1.1 PAQ131: PROPUESTA Y PLAN DE TRABAJO.
  - 1.2. A1F2 - DISEÑO DIRIGIDO AL CLIENTE.
    - 1.2.1 PAQ144: ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS Y DISEÑO EXTERNO.
    - 1.2.2 PAQ145: MODELO DE DATOS Y PROCESOS.
    - 1.2.3 PAQ148: MANUAL DE USUARIO.
    - 1.2.4 PAQ150: PLAN DE PRUEBAS DEL CLIENTE.
  - 1.3. A1F3 - DISEÑO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCIÓN.
    - 1.3.1 PAQ160: MODELO DE PROCESOS Y DATOS FISICOS.
    - 1.3.2 PAQ161: MANUAL DE EXPLOTACIÓN.
    - 1.3.3 PAQ162: MANUAL DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN.
  - 1.4. PRIMERA ENTREGA.
    - 1.4.1 PAQ180-I : SOFTWARE PRODUCIDO.
    - 1.4.2 PAQ181-I : INFORME DE PRUEBAS DEL CLIENTE.
    - 1.4.3 PAQ182-I : PLAN DE IMPLANTACIÓN.
    - 1.4.4 PAQ183-I : SOFTWARE DISTRIBUIDO A PRODUCCIÓN.
  - 1.5. SEGUNDA ENTREGA.
    - 1.5.1 PAQ180-II : SOFTWARE PRODUCIDO.
    - 1.5.2 PAQ181-II : INFORME DE PRUEBAS DEL CLIENTE.
    - 1.5.3 PAQ182-II: PLAN DE IMPLANTACIÓN.
    - 1.5.4 PAQ183-II: SOFTWARE DISTRIBUIDO A PRODUCCIÓN.

Cada uno de los elementos de la descomposición esta orientada a entregables.

#### **4. BENEFICIOS.**

- Disponer de un mejor servicio al cliente.
- Superación de los problemas de incompatibilidad de sistemas.
- Tener un registro de fallas consistente.
- Disponer de facilidades de planta actualizada.
- Menos costos en licencias.

- Menos costos en desarrollos futuros requeridos.

## **5. RESTRICCIONES.**

Las restricciones son factores que van a limitar las opciones del equipo de gestión del proyecto y que van a afectar el rendimiento del proyecto.

Para el presente proyecto tenemos las siguientes restricciones:

- Todas las cláusulas referidas a la contratación por proyectos presentes en el Contrato Marco firmadas entre la organización cliente y la Consultora.
- El alcance funcional del software a desarrollar tiene como base las funciones que tiene el Sistema existente, el cual actualmente se encuentra en producción
- La tecnología a utilizar será en su totalidad la misma a las utilizadas por los sistemas existentes.
- La definición de las funcionalidades y las estimaciones de los esfuerzos se han realizado considerando que se va reutilizar el 100% del código reutilizable del Sistema anterior también desarrollado por la consultora.
- El proyecto se ejecutará en las instalaciones de la consultora.

## **6. SUPUESTOS.**

Los supuestos son factores que para efectos de planificación son considerados verdaderos, reales o ciertos. Estos supuestos afectan todos los aspectos de la planificación del proyecto y son parte de la elaboración progresiva del proyecto. Los supuestos normalmente involucran un grado de riesgo.

Para el presente proyecto se ha identificado los siguientes supuestos:

- El personal de la organización cliente participará en las actividades del proyecto según lo indicado en la presente propuesta.
- El diseño y programación del sistema de comunicaciones se ajusta a las necesidades del negocio.
- El equipo del proyecto tendrá acceso a la documentación de los sistemas que están relacionados al software a desarrollar.

- El personal clave del proyecto, tanto de parte de la consultora como de la organización cliente, cuenta con la experiencia necesaria en proyectos similares.
- Los requisitos funcionales no van a variar.
- En las pruebas del usuario, los casos de prueba serán preparados en coordinación con el usuario.

## **7. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.**

La organización de proyecto cumplirá con las siguientes características mínimas:

- Apoyo y responsabilidad gerencial directa de las dos partes. Para esto en la organización cliente y en la Consultora se designarán ejecutivos del máximo nivel posible como dueños o responsables que tienen como misión el éxito del proyecto. Dichos ejecutivos y sus delegados tendrán suficiente autoridad y atribución para resolver los contratiempos que pudieran surgir y poner en riesgo los objetivos, metas o resultados del proyecto.
- Substancialmente plana y orientada a procesos para permitir la sinergia del trabajo de grupo interdisciplinario.
- En lo posible, simétrica en organización cliente y en la Consultora, de manera que se permita un ágil entendimiento entre niveles equivalentes y se garantice un esquema adecuadamente escalado para la solución de problemas.

El proyecto consta del siguiente equipo:

### **7.1 Recursos Humanos.**

- Gerente del Proyecto: Ing. Alberto Valles.
- Jefe de Proyecto: Ing. Mario Peldaña.
- 3 Analistas de Sistemas.
- 13 programadores.
- 2 documentadores.

## 7.2 Recursos de Infraestructura.

- Línea dedicada (Organización cliente –Consultora) .
- Computadoras para cada integrante.
- Una impresora.
- Proyector multimedia (ocasionalmente).
- Sistema Operativo.
- MS Windows.
- Utilitarios para el desarrollo.
- Sala de trabajo.
- Salas de reuniones.
- Mobiliario de oficina.

## 8. PLAN DE COMUNICACIONES.

La planificación de las comunicaciones que se tendrán lugar dentro del desarrollo de un proyecto permite asegurar la oportuna y apropiada generación, recopilación, diseminación, almacenamiento y disposición de la información del proyecto. Provee relaciones entre las personas, ideas e información necesarias para alcanzar el éxito.

Todos los involucrados en el proyecto deben estar preparados para enviar y recibir comunicaciones en el “lenguaje” del proyecto y deben comprender como las comunicaciones afectan positiva o negativamente al proyecto.

Para el presente proyecto se utilizan los siguientes medios de comunicación:

### **Documentación escrita**

La comunicación escrita se va a llevar a cabo manejando la siguiente documentación:

**Acta de Reunión:** Este documento será elaborado por el Jefe de Proyecto después de cada reunión y será entregado a las personas que participaron en ella para su conformidad. Aquí se registrarán items tales como: tema de la reunión, acuerdos, pendientes, etc.

**Lista de problemas:** Este documento será elaborado por el Jefe de Proyecto y tendrá como contenido aquellos problemas pendientes de ser resueltos tanto por la Consultora como por la organización cliente. Será utilizado como medio de seguimiento del estado del proyecto.

**Acta de Aceptación:** Este documento será elaborado por el Jefe de Proyecto y tendrá como finalidad que los usuarios y responsables del proyecto expresen su conformidad con algún producto que se haya entregado o con alguna fase que haya concluido. Por ejemplo podría haber un acta de aceptación del análisis, un acta de aceptación del desarrollo o una de ambos. También se podría firmar un acta de aceptación validando la culminación de todo el proyecto.

**Solicitud de Cambios:** Este documento será elaborado por el Jefe de Proyecto y será aprobado por el Analista del Negocio y el Ejecutivo del Proyecto, ambos pertenecientes a la organización cliente. Tiene como finalidad registrar una solicitud de un cambio en el alcance inicial del proyecto. Este documento contendrá una descripción breve o detallada del cambio, la justificación del mismo, el tiempo que tomará realizar el cambio, el costo y la conformidad de las personas ya mencionadas. Entiéndase por cambio a toda modificación o alteración de algún componente del sistema (actividades, procesos y/o entregables).

### **Correo electrónico**

El uso del correo electrónico se dará en todas las etapas del proyecto entre todos los involucrados en el mismo.

### **Reuniones de coordinación**

El propósito de las reuniones es el asegurar la culminación exitosa del proyecto, para ello se llevarán a cabo las siguientes:

#### **Reunión de Trabajo:**

Periodicidad : Planificado según necesidades

Motivo : Levantamiento de requerimientos.

Participantes Líder Usuario, Analista líder del Team de Desarrollo, Analista del Negocio.

Documentos que genera: Acta de Reunión, Lista de pendientes, Solicitud de Cambios

**Reunión comité operativo:**

Periodicidad : Semanal

Motivo : Seguimiento y control de avances, pendientes y en general el estado del proyecto.

Participantes : Jefes de Proyecto

Documentos que genera: Acta de Reunión, Solicitud de Cambios, Acta de Aceptación.

**Reunión comité ejecutivo**

Periodicidad : Quincenal

Motivo : Seguimiento y control de avances, pendientes y en general el estado del proyecto.

Participantes : Ejecutivos del Proyecto (Consultora y Organización cliente)

Documentos que genera: Acta de Reunión.

**9. PLAN DE ITERACIONES.**

**Iteración #1**

**Plazos:**

Fecha de inicio: 19/03/2004

Fecha final: 13/08/2004

**Objetivos:**

Tener la máxima funcionalidad de los procesos de la organización cliente

**Iteración #2**

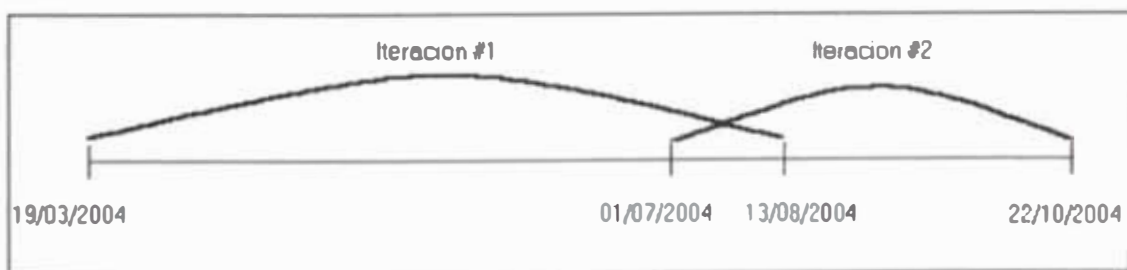
**Plazos:**

Fecha de inicio: 01/07/2004

Fecha final: 22/10/2004

**Objetivos:**

Haber culminado el 100% de los requerimientos a cubrir.



## 10. CRONOGRAMA.

Por motivos de respeto a la confidencialidad de la información, solo mencionaremos la fecha de inicio y fecha de fin del Proyecto GESCOM.

Fecha de Inicio: 19-03-2004

Fecha final: 22-10-2004



### **5.1.2 INFORME DE OPORTUNIDAD DE REALIZACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.**

## INDICE

1. Introducción.
  - 1.1 Objetivo.
  - 1.2 Alcance.
2. Importancia de realización de la Gerencia de Riesgos.
  - 2.1 Características de la gerencia de riesgos.
  - 2.2 Necesidad de la gerencia de riesgos en el proyecto GESCOM.
  - 2.3 Primera aproximación de los Recursos a incluir en la gerencia de riesgos.
3. Definición del Dominio.
4. Estimación de la dimensión, coste y beneficios de la Gerencia de Riesgos.
  - 4.1 Dimensión de la gerencia de riesgos.
  - 4.2 Primera aproximación de los costes a incluir en la gerencia de riesgos.
  - 4.3 Primera aproximación de los Beneficios a incluir en la gerencia de riesgos.

## **INFORME DE OPORTUNIDAD DE REALIZACIÓN.**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

En este documento se lleva a cabo una investigación y estudio de los aspectos críticos para la realización de la Gerencia de Riesgos, sustentando el interés de la dirección así como la oportunidad de llevar a cabo la gerencia de riesgos. Se definen los objetivos de gerenciar los riesgos. Se realiza una primera aproximación de los medios necesarios y definición de roles que desarrollarán su elaboración. Se definirá el grado de profundidad o énfasis que se le dará a cada proceso de la gerencia de riesgos.

#### **1.1 Objetivo.**

Suscitar el interés de la dirección de la consultora en la realización de la Gerencia de Riesgos en el Proyecto de Desarrollo de Software.

#### **1.2 Alcance.**

El presente documento contiene una síntesis de los productos obtenidos al ejecutar la Actividad: Oportunidad de Realización, perteneciente al primer Proceso de la Gerencia de Riesgos.

## **2. IMPORTANCIA DE REALIZACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.**

### **2.1 Características de la gerencia de riesgos.**

La iniciativa para la realización de la gerencia de Riesgos parte de un promotor (Gerente del Proyecto generalmente) que esta relacionado con el Proyecto a llevar a cabo en la organización o muchas veces esta iniciativa parte de la organización misma, consciente de los problemas relacionados o que involucra el desarrollo de software.

En este caso en particular el promotor es el Ing. Alberto Valles, uno de los Gerentes de la Consultora.

## **2.2 Argumentos básicos de la gerencia de riesgos en el proyecto GESCOM.**

Algunas veces no es fácil observar un proyecto y saber si existen riesgos o no. Sin embargo, hay algunas características en los proyectos que los hacen inherentemente más riesgosos que otros. Y este proyecto es uno de ellos por las sgtes. factores:

- Para la organización cliente es un nuevo negocio.
- Los tiempos son extremadamente cortos para cubrir los requisitos del producto.
- El presupuesto para el proyecto de software es ajustado.
- La tecnología es específica.

Por estos factores el proyecto GESCOM desde la etapa de concepción fue considerado de alto riesgo. Una de las medidas de mitigación de los riesgos que aplicó la consultora al inicio del Proyecto fue de formalizar la presencia de los usuarios en la fase de construcción del producto.

Por esta razón se propone gestionar y controlar la aparición de los riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto para que estos riesgos no se conviertan en problemas para el proyecto.

## **2.3 Primera aproximación de los Recursos a incluir en la gerencia de riesgos.**

Las personas encargadas de ejecutar los procesos de la Gerencia de Riesgos en el proyecto GESCOM, así como su respectiva documentación y comunicación del trabajo asignado son:

- Sr. Manuel Trujillo Alfaro .
- Sr. Alexandr Sánchez Bravo.

Con el apoyo del Gerente del Proyecto, el Ing. Alberto Valles.

## **3. DEFINICIÓN DEL DOMINIO.**

Las áreas involucradas por parte de la Consultora son:

- Área de Ingeniería.
- Área de Gestión.

Las áreas involucradas por parte del Cliente son:

- Área usuaria.
- Directiva

#### **4. ESTIMACIÓN DE LA DIMENSIÓN, COSTE Y BENEFICIOS DE LA GERENCIA DE RIESGOS.**

##### **4.1 Dimensión de la gerencia de riesgos.**

Se ejecutará los Procesos, Actividades y tareas de la Gerencia de Riesgos propuesta en el informe de investigación de tesis elaborado por los Señores Alexandr Sánchez Bravo y Manuel Trujillo Alfaro.

##### **4.2 Primera aproximación de los costes a incluir en la gerencia de riesgos.**

El estudio del coste de la realización de la Gerencia de Riesgos puede realizarse estimando los tiempos y asignando un costo por ese tiempo a los procesos, actividades y tareas de la gerencia de riesgos.

En este caso en particular el costo de implantar la metodología propuesta para gestionar los riesgos en el proyecto GESCOM, sería el pago por honorarios por los servicios prestados a los Señores Alexandr Sánchez Bravo y Manuel Trujillo Alfaro.

##### **4.3 Primera aproximación de los Beneficios a incluir en la gerencia de riesgos.**

El estudio de los retornos puede ser muy impreciso en este Proceso inicial, solo se describirán los beneficios cualitativos, pues no se puede tenerse en cuenta aún el verdadero retorno de la gerencia de riesgos en un proyecto de desarrollo de software.

#### **Los principales Beneficios de la Gerencia de Riesgos**

- Planes creíbles.
- Aumento oportunidad de éxito.
- Contingencia buena.
- Métrica para los proyectos del futuro.
- Asegurar margen de Ingreso del Proyecto (Mantener el negocio)

- Mejora Imagen con el cliente.
- **Beneficios secundarios**
- Mejora la comunicación entre los involucrados del Proyecto.
- Comprensión común.
- Desarrolla el Conocimiento de Riesgo.
- Enfoca la atención.
- Facilita la comprensión de la relación riesgo-toma de decisión.
- Demuestra el profesionalismo.
- Evita penalidades.

### **5.1.3 INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS**



## INDICE

1. Introducción
  - 1.1 Objetivo General.
  - 1.2 Objetivos Complementarios
  - 1.3 Alcance.
2. Aplicación del Proceso 1: Planificación de la Gerencia de Riesgos.
  - 2.1 Importancia de la gerencia de riesgos para el proyecto GESCOM.
  - 2.2 Definición del Dominio.
  - 2.3 Dimensión de la Gerencia de Riesgos.
  - 2.4 Costes a incluir en la Gerencia de Riesgos.
  - 2.5 Beneficios a incluir en la Gerencia de Riesgos.
  - 2.6 Establecimiento de reglas de acción.
  - 2.7 Definición de roles y descripción de responsabilidades.
  - 2.8 Desarrollo del Plan de Trabajo.
    - 2.8.1 Especificación de los recursos necesarios y sus características
    - 2.8.2 Establecimientos de Hitos
    - 2.8.3 Cronograma de la gerencia de riesgos
  - 2.9 Definición y selección del método de levantamiento de información
    - 2.9.1 Calendario de reuniones con los usuarios.
  - 2.10 Formatos a utilizar para el levantamiento de información
  - 2.11 Seleccionar los criterios de evaluación y técnicas de valoración de parámetros de la gerencia de riesgos
    - 2.11.1 Definición de la técnica para la valoración de la probabilidad de ocurrencia
    - 2.11.2 Definición de la técnica para la valoración del Impacto
    - 2.11.3 Definición del rango del umbral
    - 2.11.4 Definición de la técnica para la valoración de la disminución del Impacto y disminución de la probabilidad
  - 2.12 Comunicación del contenido de la gerencia de riesgos-Campaña Informativa

## INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.

### 1. INTRODUCCIÓN.

La planificación de la gerencia del riesgo es el primer proceso de la Gerencia de Riesgos donde se decide como abordar y planificar las actividades de la gerencia de riesgos para un proyecto de desarrollo de software. Es importante planificar los procesos de la gerencia de riesgos, para garantizar que el nivel, tipo y viabilidad de la gerencia de riesgos vayan de acuerdo con el riesgo e importancia del proyecto para la organización.

#### 1.1 Objetivo General.

Establecer y definir las bases de referencia para la gerencia de riesgos.

#### 1.2 Objetivos Complementarios.

- Motivar a la Dirección de la(s) Unidad(es) implicada(s) en el Proyecto de Desarrollo de Software.
- Demostrar y justificar la oportunidad de realizar una Gerencia de Riesgos en el Proyecto.
- La definición del dominio a considerar y de los objetivos de la gerencia de riesgos.
- Afirmar y dar a conocer la voluntad política de la realización por parte de la Dirección.
- Crear las condiciones para el buen desarrollo de la gerencia de Riesgos.
- La planificación de la gerencia de riesgos, considerando los participantes, los recursos necesarios y el cronograma de realización.
- La particularización de las técnicas a emplear en las actividades de la gerencia de Riesgos.

### **1.3 Alcance.**

El presente documento contiene una síntesis de los productos obtenidos de las Actividades y Tareas ejecutadas en el primer Proceso de la Gerencia de Riesgos: Planificación de la Gerencia de Riesgos.

## **2. APLICACIÓN DEL PROCESO1: PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.**

El resultado del desarrollo de las actividades son las siguientes:

### **2.1 Importancia de la gerencia de riesgos para el proyecto GESCOM.**

El objetivo de la gerencia de riesgos es identificar los riesgos del proyecto, analizarlos, desarrollar estrategias para manejarlos y controlar esas acciones durante el ciclo de vida del proyecto GESCOM con el fin de contribuir al éxito del mismo.

Las consideraciones por la que nos vemos en la necesidad de Gerenciar los Riesgos son por los siguientes aspectos propios del Proyecto.

- Para la organización Cliente es un nuevo negocio.
- Los tiempos son extremadamente cortos para la funcionalidad requerida – 7meses.
- El presupuesto para el proyecto de software es ajustado.
- La tecnología es específica.
- 20 miembros en el equipo del proyecto. Hay un aumento del riesgo derivado de un aumento en la comunicación, un aumento en la colaboración, un aumento en la información que tiene que ser compartida y un aumento de la Administración del Recurso Humano asociado al proyecto.

### **2.2 Definición del Dominio.**

Las áreas involucradas por parte del la Consultora son:

- Área de Ingeniería
- Área de Gestión

Las áreas involucradas por parte del Cliente son:

- Área usuaria
- Directiva

### **2.3 Dimensión de la Gerencia de Riesgos.**

Se ejecutará los Procesos, Actividades y tareas de la Gerencia de Riesgos propuesta en el informe de investigación elaborado por los Señores Alexandr Sánchez Bravo y Manuel Trujillo Alfaro.

### **2.4 Costes a incluir en la Gerencia de Riesgos.**

El estudio del coste de la realización de la Gerencia de Riesgos puede realizarse estimando los tiempos y asignando un costo por ese tiempo a los procesos, actividades y tareas de la gerencia de riesgos.

En este caso en particular el costo de implantar la metodología propuesta para gestionar los riesgos en el proyecto GESCOM, sería el pago por los servicios prestados a los Señores Alexandr Sánchez Bravo y Manuel Trujillo Alfaro.

### **2.5 Beneficios a incluir en la Gerencia de Riesgos.**

Los principales Beneficios de la Gerencia de Riesgos:

- Planes creíbles.
- Aumento oportunidad de éxito.
- Contingencia buena.
- Métrica para los proyectos del futuro.
- Asegurar margen de Ingreso del Proyecto (Mantener el negocio).
- Mejora Imagen con el cliente.

#### **Beneficios secundarios**

- Mejora la comunicación entre los involucrados del Proyecto.
- Comprensión común.
- Desarrolla el Conocimiento de Riesgo.
- Enfoca la atención.
- Facilita la comprensión de la relación riesgo-toma de decisión.
- Demuestra el profesionalismo.
- Evita penalidades.

## 2.6 Establecimiento de reglas de acción.

El tratamiento adecuado de los riesgos depende, en gran parte, de la correcta definición y comprensión de estos, por ello, se han definido diversas políticas a tener en cuenta para la detección y resolución de ellos:

- Se elaborará el informe del plan de riesgos, que corresponde a la integración de los procesos de planificación, análisis y respuesta a los riesgos.
- Posteriormente cada semana se monitoreará y controlará los riesgos lo cual incluye la iteración de los procesos de planificación, análisis y respuesta a los riesgos.
- El informe semanal se presentará todos los lunes.

## 2.7 Definición de roles y descripción de responsabilidades.

Los Involucrados en la labor de la Gerencia de Riesgos se articulan en estos Roles:

### **Comité de Dirección**

Está constituido por los responsables de las Unidades afectables por el proyecto de desarrollo de Software y que van a ser objeto de estudio de la Gerencia de riesgos, así como por los responsables de informática y de la gestión dentro de dichas Unidades.

### **Responsable y Equipo de la Gerencia de Riesgos.**

El responsable es un miembro de TI que será el encargado del correcto desarrollo de la gerencia de riesgos. Se recomienda que este rol no sea asumido por el gerente o jefe del proyecto.

### **Enlace operacional**

Será una persona de la Organización con buen conocimiento de las personas y de las Unidades implicadas en el proyecto de Análisis y Gestión de Riesgos, que tenga capacidad para conectar al equipo de la gerencia de riesgos con el grupo de usuarios.

### **Grupo de usuarios**

Está formado por usuarios representativos. Lo constituyen varios posibles subgrupos:

- Informáticos (analistas, diseñadores, programadores, gestores de proyectos).
- Usuarios (gestores o jefes de área, líder usuario, usuarios finales).

- Otros (soporte técnico)

Rol	Cargo	Nombre	Responsabilidad
<b>Comité de Dirección</b>	Gerente del Proyecto del cliente	Ing. Valentin Sosa	Tomar decisiones del plan de respuesta de riesgos con el fin de proteger los componentes del proyecto.
	Gerente del Proyecto de la consultora	Ing. Alberto Valles	
	Jefe del Proyecto	Ing. Mario Peldaña	
	Jefe del Área usuaria	Sr. Luis Cartagena	
<b>Responsables de la Gerencia de Riesgos</b>	Asistentes del Proyecto	Sr. Manuel Trujillo Sr. Alexandr Sánchez	Encargados de Gerenciar los riesgos.
<b>Enlace Operacional</b>	Gerente del Proyecto.	Ing. Alberto Valles	Conectar al equipo de la gerencia de riesgos con el grupo de usuarios.
<b>Grupo de Usuarios Informáticos</b>	Jefe del Proyecto	Ing. Mario Peldaña	Brindar información sobre riesgos del proyecto GESCOM al equipo de la gerencia de riesgos.
	Analista – Programador.	Sr. Juan Ramírez	
<b>Grupo de Usuarios Finales</b>	Jefe del área usuaria	Sr. Luis Cartagena	
	Líder usuario del área usuaria	Sr. Carlos Sáenz	

## 2.8 Desarrollo del Plan de Trabajo.

### 2.8.1 Especificación de los recursos necesarios y sus características.

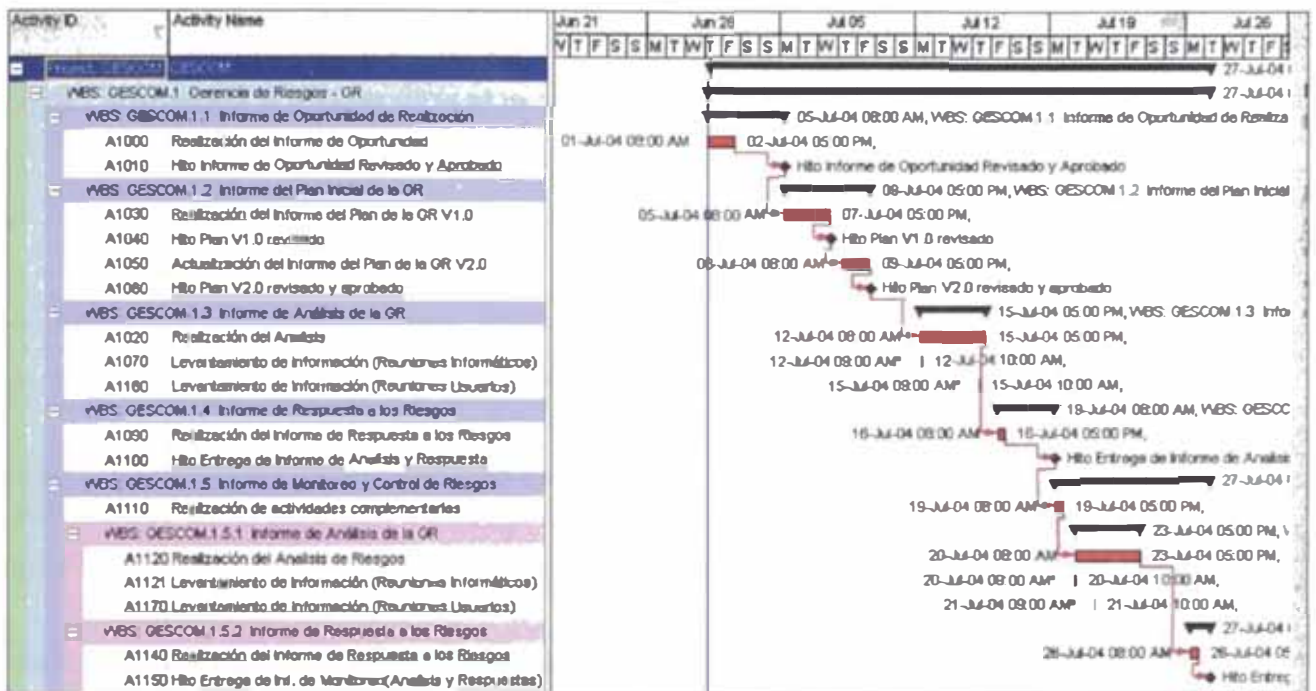
Las personas encargadas que participarán activamente ejecutando todas las actividades y tareas de la Gerencia de Riesgos son:

	Rol	Nombre	Responsabilidad
<b>Responsables de la Gerencia de Riesgos</b>	Asistentes del Proyecto	Sr. Manuel Trujillo Sr. Alexandr Sánchez	Encargados de Gerenciar los riesgos.
<b>Enlace Operacional</b>	Gerente del Proyecto.	Ing. Alberto Valles	Conectar al equipo de la gerencia de riesgos con el grupo de usuarios

**2.8.2 Establecimientos de Hitos.**

HITO 1-A	Revisión y Aprobación de Informe de Oportunidad de Realización.
HITO 1-B	Revisión y Aprobación de Informe del Plan de Riesgos.
HITO 2-A	Revisión y Aprobación de Informe de Análisis de Riesgos Riesgos.
HITO 3-A	Revisión y Aprobación de Informe final del Plan de Riesgos.

**2.8.3 Cronograma de la gerencia de riesgos.**



**2.9 Definición y selección del método de levantamiento de información.**

El levantamiento de información dependiendo del grupo de usuarios se realizará de la siguiente manera:

- A los **Grupos de usuarios informáticos** se les hará llenar un cuestionario (Ver sección 5.2.1) para la identificación de las causas de riesgos y así poder identificar los posibles riesgos en el proyecto GESCOM.
- Entrevistas a los **Grupos de usuarios finales** preguntándoles sobre la importancia de sus actividades que serán automatizadas (componentes a proteger del proyecto), así como también se les preguntará que identifiquen los posibles riesgos potenciales.



**2.9.1 Calendario de reuniones con los usuarios.**

	<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>	<b>Horario de Entrevistas</b>
<b>Grupo de Usuarios Informáticos</b>	Gerente del Proyecto	Ing. Alberto Valles	Lunes 9:00am – 10:00am
	Jefe del Proyecto	Ing. Mario Peldaña	
	Analista – Programador.	Sr. Juan Ramírez	
<b>Grupo de Usuarios finales</b>	Jefe del área usuaria	Sr. Luis Cartagena	Miércoles 9:00am – 10:00am
	Líder usuario	Sr. Carlos Saenz	

**2.10 Formatos a utilizar para el levantamiento de información**

- Estructura de las Entrevistas.
- Cuestionario de causas de riesgos.
- Plantilla Risk Break Structure (RBS).
- Plantilla Work Break Structure (WBS).

**2.11 Seleccionar los criterios de evaluación y técnicas de valoración de parámetros de la gerencia de riesgos.**

**2.11.1 Definición de la técnica para la valoración de la probabilidad de ocurrencia.**

Para mejorar la exactitud de esta estimación subjetiva utilizaremos como técnica la "calibración mediante adjetivos" para la valoración de la probabilidad. Primero cada persona elige el nivel del riesgo entre una serie de frases como MUY ALTA, ALTA, MEDIA, BAJA, MUY BAJA. Después se convierte cada una de las estimaciones verbales a estimaciones cuantitativas.

**VALORES PARA ESTIMAR LA PROBABILIDAD**

<b>Probabilidad de Ocurrencia</b>		<b>Rangos</b>	<b>Porcentaje Promedio (%)</b>
MA	<b>Muy Alta</b>	entre 80% y 100%	90
A	<b>Alta</b>	entre 60% y menor A 80%	70
M	<b>Media</b>	entre 40% y menor A 60%	50



B	Baja	entre 20% y menor a 40%	30
MB	Muy Baja	menor a 20%	10

Tabla de Probabilidad

**2.11.2 Definición de la técnica para la valoración del Impacto.**

Para la evaluación del impacto en el Proyecto GESCOM se ha decidido tomar en cuenta como métrica de medición los **Número de días de retraso en el Proyecto (Impacto en el Cronograma)**, así como también el **Costo de Perdida en dólares (impacto financiero)**.

Para mejorar la exactitud de esta estimación subjetiva utilizaremos como técnica la "calibración mediante adjetivos" para la valoración del impacto.

**VALORES PARA ESTIMAR EL IMPACTO- Número de días de retraso en el Proyecto.**

Impacto		Rango de valores de Numero de días de retraso	días de retraso promedio	Peso
MA	Muy Alta	Retraso perjudicial en el Proyecto mayor a 5 días	6 días	5
A	Alta	Retraso Importante en el Proyecto; entre 3 y menor a 5 días	4 días	4
M	Media	Retraso a tomar en cuenta; entre 2 y menor a 3 días.	2.5 días	3
B	Baja	Retraso no considerable en el Proyecto; entre 1 y menor a 2 días	1.5 días	2
MB	Muy Baja	Retraso no significativo en el Proyecto; menores a 1 día.	0.5 días	1

Tabla de Impacto en el cronograma

**VALORES PARA ESTIMAR EL IMPACTO- Costo de Perdida en dólares**

Impacto		Rango de valores de Costo de Perdida	Costo de Perdida promedio	Peso
MA	Muy Alta	Impacto financiero extremadamente perjudicial; implica pérdidas financieras o gastos adicionales mayores a US \$ /1000	US \$1200	5
A	Alta	Impacto financiero importante; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ /800 y menor a US \$ 1000	US \$ 900	4
M	Media	Impacto financiero a tomar en cuenta; implica pérdidas	US \$ 650	3

		financieras o gastos adicionales entre US \$ 500 y menor a US \$ 800		
B	Baja	Impacto financiero no considerable; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 300y menor a US \$ 500	US \$ 400	2
MB	Muy Baja	Impacto financiero no significativo; implica pérdidas financieras o gastos adicionales menores a US \$ 300	US \$ 150	1

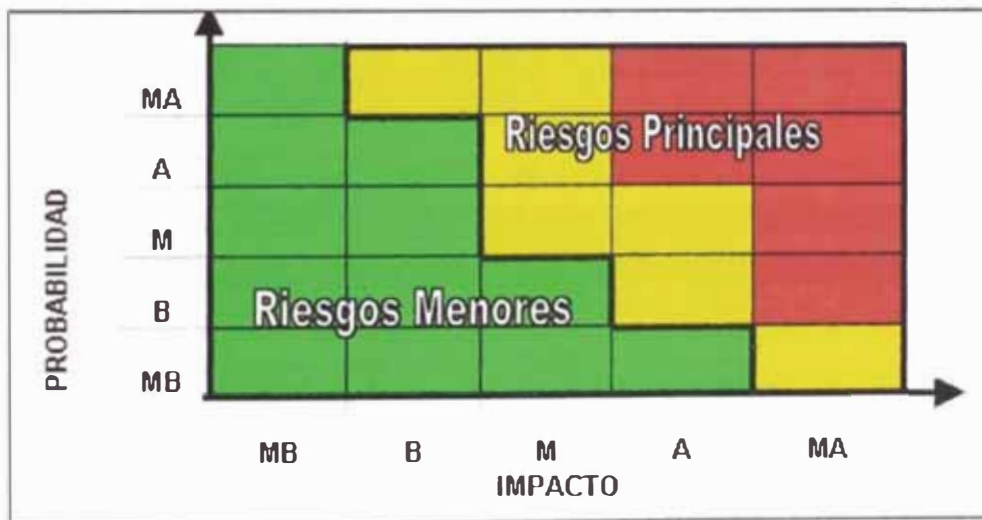
Tabla de Impacto financiero

**2.11.3 Definición de los rangos del umbral.**

Los Rangos del Umbral que hemos definido para controlar el proyecto GESCOM considerando sus varios factores de riesgos son la zona de color rojo y amarillo.

**Riesgos principales:** Aquellos riesgos cuya magnitud supera el umbral definido previamente y son vistos como riesgos muy peligrosos en el caso que se llegarán a materializar en problemas.(zona rojo y amarillo)

**Riesgos menores:** Son aquellos riesgos que se encuentran por debajo del umbral y que no son considerados como un peligro en el desarrollo del proyecto de software. (Zona verde).



#### **2.11.4 Definición de la técnica para la valoración de la Disminución del Impacto y Disminución de la Probabilidad.**

A partir de la lista de funciones de salvaguardas especificados, esta tarea procede a estimar su efectividad en la reducción de los elementos integrantes del riesgo (probabilidad e impacto).

Esta tarea involucra conceptos como la **disminución de la probabilidad** (DP en %), la **disminución del impacto** (DI en %) los cuales serán las variables que nos indicarán que tan efectiva es la función de salvaguarda propuesta. Con la inclusión de estas variables surgen la probabilidad efectiva (hasta que punto la función de salvaguardas a reducido la probabilidad), el impacto efectivo (hasta que punto la función de salvaguardas a reducido el impacto), estos dos últimos valores son las entradas para poder calcular la efectividad de la salvaguarda.

La efectividad de la salvaguarda que más reduzca la estimación del riesgo y estén debajo de los valores del umbral establecido, es la elegida entre las otras candidatas, esta satisface las expectativas de la gerencia de riesgo, el cual es denominado Riesgo Residual.

Se estima el riesgo efectivo utilizando la siguiente formula:

$$\text{Riesgo efectivo} = \text{Probabilidad efectiva} \times \text{Impacto efectivo}$$

Otra forma de obtener el mismo resultado es utilizando esta formula:

$$\text{Riesgo efectivo} = \text{Riesgo Intrínseco} \times (1-\text{DP}) \times (1-\text{DI})$$

Donde:

Probabilidad efectiva:  $P \times (1-\text{DP})$

Impacto efectivo:  $I \times (1-\text{DI})$

P: Probabilidad de ocurrencia

I: Magnitud del Impacto

DP: disminución de la probabilidad.(%)

DI: disminución del impacto (%)

Para la estimación de la Disminución de la Probabilidad (DP) y Disminución del Impacto (DI) utilizaremos la siguiente tabla:

<b>Disminución de Probabilidad y Disminución del Impacto</b>		<b>Porcentaje Promedio (%)</b>
MA	<b>Muy Alta</b>	90
A	<b>Alta</b>	70
M	<b>Media</b>	50
B	<b>Baja</b>	30
MB	<b>Muy Baja</b>	10

### **2.12 Comunicación del contenido de la gerencia de riesgos-Campaña informativa.**

Determinar la información y la necesidad de comunicación con los involucrados, es decir que tipo de información necesitan saber acerca de la gerencia de riesgos en el proyecto de desarrollo de software, cuando hacerla llegar y como será difundida con el objetivo de informar de los diferentes aspectos de la gerencia de riesgos ;citaremos así: Los beneficios, las técnicas a emplear, el rol de los involucrados, el lanzamiento de la gerencia de riesgos, la situación actual de la misma, entre otros puntos que dependerán del proyecto de desarrollo de software en ejecución.

Al iniciar la gerencia de riesgos se recomienda llevar a cabo una campaña informativa o de sensibilización a las áreas involucradas en el proyecto de desarrollo de software y sobre todo a las que estén bajo el dominio de la gerencia de riesgos a través de diversos medios y como mínimo:

- Una nota informativa de la dirección de la Consultora, dirigida a las unidades implicadas y declarando su apoyo a la realización de la gerencia de riesgos al proyecto de desarrollo de software.
- La presentación de la gerencia de riesgos, sus objetivos y la metodología a emplear.

#### **5.1.4 INFORME DE ANALISIS DE RIESGOS**

## INDICE

1. Introducción.
  - 1.1 Objetivos del Informe.
  - 1.2 Alcance.
2. Aplicación del Proceso 2: Análisis de Riesgos.
  - 2.1. Identificación de los Componentes a proteger.
  - 2.2. Identificación de los Riesgos – RBS.
  - 2.3. Integración de componentes a proteger con los Riesgos identificados (WBS vs. RBS).
  - 2.4. Estimación de la Probabilidad de ocurrencia e Impacto.
  - 2.5. Estimacion de la Exposicion al Riesgo.
  - 2.6. Priorizacion del Riesgo.
    - 2.6.1 Representación de los riesgos usando la Técnica Matricial.

## **INFORME DE ANALISIS DE RIESGOS.**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

El análisis de Riesgos es el proceso que permite identificar los componentes a proteger y los riesgos, así como estimar los parámetros (Impacto, Probabilidad) que intervienen; obteniendo los valores cuantificados de los Riesgos llamados Exposición al Riesgo.

La entrada principal de este proceso son las salidas o documentación del proceso anterior referente a los alcances, objetivos de la gerencia de riesgos, los planes de entrevistas, el cronograma, la composición, reglas de actuación del equipo de participantes, las técnicas y criterios de evaluación, el plan de trabajo y el informe de presentación de la gerencia de riesgos.

#### **1.1 Objetivo General.**

- Identificar, analizar y priorizar los riesgos del sistema en estudio.
- Mostrar al Comité director los componentes a proteger del sistema con mayor nesgo.

#### **1.2 Alcance**

El presente documento contiene una síntesis de los productos obtenidos de las Actividades y Tareas ejecutadas en el Proceso de Análisis de la Gerencia de Riesgos.

### **2. APLICACIÓN DEL PROCESO 2: ANÁLISIS DE RIESGOS.**

El resultado del desarrollo de las actividades son las siguientes:

#### **2.1 Identificación de los Componentes a proteger.**

Por motivo que la ejecución de los procesos de gerencia de Riesgos se dio inicio cuando el equipo del proyecto estaban ejecutando en paralelo tanto las pruebas de testing de la iteración 1 así como la codificación de la iteración 2 del proyecto GESCOM, eso significa que solo nos enfocaremos en los componentes a proteger que todavía no han sido desarrollados.

## COMPONENTE A PROTEGER EN EL PROYECTO GESCOM

### ITERACION 1

#### PRUEBAS DEL CLIENTE

- **PEP** - Preparación del entorno de pruebas del cliente
- **CPC** – Casos de prueba del cliente (ajustes)
- **CRP** – El cliente realiza las pruebas
- **PR235**: Informe de pruebas del cliente
- **DPI** - Documento de Plan de Implantación
- **RPC** - Revisión y Aprobación del PR235: Informe de pruebas del cliente.

#### PRUEBAS DE TESTING

- **PPT** - Preparación para el testing
- **DAT** - Despliegue del Software en Ambientes del Área de Testing
- **ATP** - El Área de Testing Realiza las Pruebas
- **SII** - Soporte e Identificación de Inconsistencias y Errores

#### PUESTA EN MARCHA

- **SDP** - Software distribuido a producción

### ITERACION 2

#### SOFTWARE PRODUCIDO ITERACION 2

- **ICC** - Informe de construcción de componentes
  - **RF12** Grupo de Medidas.
  - **RF13.** Actualización de datos de Red.
  - **RF14** Consultas y Reportes de comunicaciones
  - **RF15.** Apertura de datos de Red.
  - **RF16.** Gestión de Equipos
  - **RF17.** Facturable de comunicaciones
  - **RF18** Programación y despacho con parametrización AP.
  - **RF19** Migración del histórico de averías de CAE a GESCOM
  - **RF20.** Interfaz para control de equipos.
- **IPI** - Documento de informe de pruebas integradoras



## PRUEBAS DEL CLIENTE

- **PEP** - Preparación del entorno de pruebas del cliente
- **CPC** - Casos de prueba de cliente (ajustes)
- **CRP** - El cliente realiza las pruebas
- **PR235**: Informe de pruebas del cliente
- **DPI** - Documento de Plan de Implantación
- **RPC** - Revisión y Aprobación del PR235: informe de pruebas del cliente.

## PRUEBAS DE TESTING

- **PPT** - Preparación para el testing
- **DAT** - Despliegue del Software en Ambientes del Área de Testing
- **ATP** - El Área de Testing Realiza las Pruebas
- **SII** - Soporte e Identificación de Inconsistencias y Errores

## PUESTA EN MARCHA

- **SDP** - Software distribuido a producción

## 2.2 Identificación de los Riesgos – RBS.

Se llegó a un consenso grupal, que determinó 9 riesgos identificados en el proyecto GESCOM:

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CU2 -	<p><b>¿Existen deficiencias en las relaciones de comunicación entre los usuarios y el equipo de desarrollo?</b></p> <p>Las relaciones de comunicación entre los usuarios y el equipo de desarrollo se encuentran medianamente estables.</p>	<b>R4</b>	<b>Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.</b>

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CEQ4-	<p>¿Los miembros del equipo de desarrollo se sienten identificados e implicados con el proyecto?.</p> <p>El equipo de desarrollo no se sienten altamente identificados con el proyecto.</p>	<b>R6</b>	Reducción de la productividad del equipo de desarrollo
CEQ10-	<p>¿Cual es el nivel de presión que le es impuesto para el desarrollo de sus tareas?.</p> <p>Existe un alto grado de presión hacia el equipo de realizar las actividades del proyecto, en algunos casos asisten los domingos.</p>		
CEQ6-	<p>¿Deficiencias en la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo?.</p> <p>El equipo de desarrollo tienen deficiencias en la comunicación debido a que se encuentran divididos en 2 áreas , en una área realizan el testing de la iteración 1y en la otra la codificación de la iteración 2.</p>		

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CPROC52 -	<p>¿Los pagos al equipo de desarrollo muchas veces se atrasan y en muchos casos se tienen deudas con los mismos?.</p> <p>Hay un retraso de los días de pago, que pueden provocar malestar al equipo.</p>	<b>R10</b>	Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo..

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CEQ9 -	<p>¿Exigencia y esfuerzo que le demanda el cumplimiento de sus actividades asignadas (carga de trabajo) ?.</p> <p>La Exigencia y esfuerzo que le demanda el cumplimiento de sus actividades asignadas al equipo es alta.</p>	<b>R11</b>	El personal idóneo no podría estar disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CPROD3 -	<p><b>¿El nivel de expectativas y necesidades cubiertas por el software es?</b></p> <p>El nivel de expectativas y necesidades cubiertas por el software es alto para la organización cliente.</p>	<b>R14</b>	Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CTEC13 -	<p><b>¿Cual es la disponibilidad de las interfaces de interacción con otros sistemas?</b></p> <p>La disponibilidad de las interfaces de interacción con el sistema SAG es baja.</p>	<b>R18</b>	Integración deficiente entre los componentes del software.

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CENT25-	<p><b>¿Cual es la disponibilidad del ambiente de testing?</b></p> <p>Hasta ahora no hay disponibilidad del ambiente de testing y debe estar una semana antes de las pruebas con los siguientes recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Base de datos con ultimas estructuras.</li> <li>- Datos replicados de producción para tablas reutilizables.</li> <li>-Habilitación de transacciones con Alfa y Ebor.)</li> </ul>		
CPROC49-	<p><b>¿Cual es la disponibilidad de los casos de prueba?</b></p> <p>La indisponibilidad de los casos de prueba por parte de los usuarios podría provocarse por no dedicarles la atención máxima a las pruebas en los días de fiestas patrias.</p>	<b>R19</b>	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.

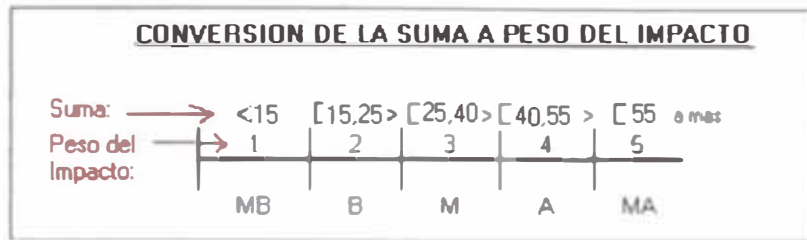
CU9-	<p>¿Como percibe Ud. los ciclos de revisión y validación por parte de los usuarios de los diversos planes, prototipos y especificaciones o requerimientos ?</p> <p>El nivel de validación que le dan los usuarios a las pruebas del software no son altas como se esperaba.</p>		
CPROC50 -	<p>¿Cual es el nivel de actualización conforme al ambiente de producción de los datos necesarios para las pruebas con el usuario</p> <p>El nivel de actualización conforme al ambiente de producción de los datos necesarios para las pruebas con el usuario se esta demorando.</p>		

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CPROC45 -	<p>¿Documentación insuficiente y desactualizada de las revisiones técnicas de las revisiones técnicas?.</p> <p>No se ha definido todavía la estructura de la documentación de las revisiones técnicas incluyendo los errores entregados producidos al realizar el testeo.</p>	<b>R21</b>	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CTEC8 -	<p>¿Cual es el grado de conocimiento de la funcionalidad de los componentes de desarrollo a emplear?</p> <p>El grado de conocimiento de la funcionalidad de los componentes es mediano.</p>	<b>R23</b>	Que el equipo de desarrollo no esté adecuadamente capacitado en las herramientas a utilizar.

### 2.5 Cálculo de la Exposición al Riesgo

En la actividad anterior se obtuvo la Suma de los Pesos del riesgo por columna que afectan a los componentes por cada uno de los 9 Riesgos identificados en el Proyecto. Pero esta suma no sirve para la estimación de la Exposición porque no considera los pesos de 1 a 5. Por tanto se hace una conversión por cada suma a un intervalo de 1 a 5. Lo haremos de la siguiente manera:



Riesgo	R4	R6	R10	R11	R14	R18	R19	R21	R23
Suma de Pesos	44	47	17	34	63	33	54	36	27
Peso	4	4	2	3	5	3	4	3	3
Estimación Verbal:	A	A	B	M	MA	M	A	M	M
Estimación Cuantitativa (días):	4	4	1.5	2.5	6	2.5	4	2.5	2.5

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia		Impacto		Exposición del Riesgo
	Estimación Verbal	Estimación Cuantitativa (%)	Estimación Verbal	Estimación Cuantitativa(días)	
R4	B	30	A	4	1.2
R6	M	50	A	4	2
R10	B	30	B	1.5	0.45
R11	A	70	M	2.5	1.75
R14	B	30	MA	6	1.8
R18	A	70	M	2.5	1.75
R19	M	50	A	4	2
R21	M	50	M	2.5	1.25
R23	B	30	M	2.5	0.75
<b>Riesgo total del proyecto:</b>					<b>12.95 días</b>

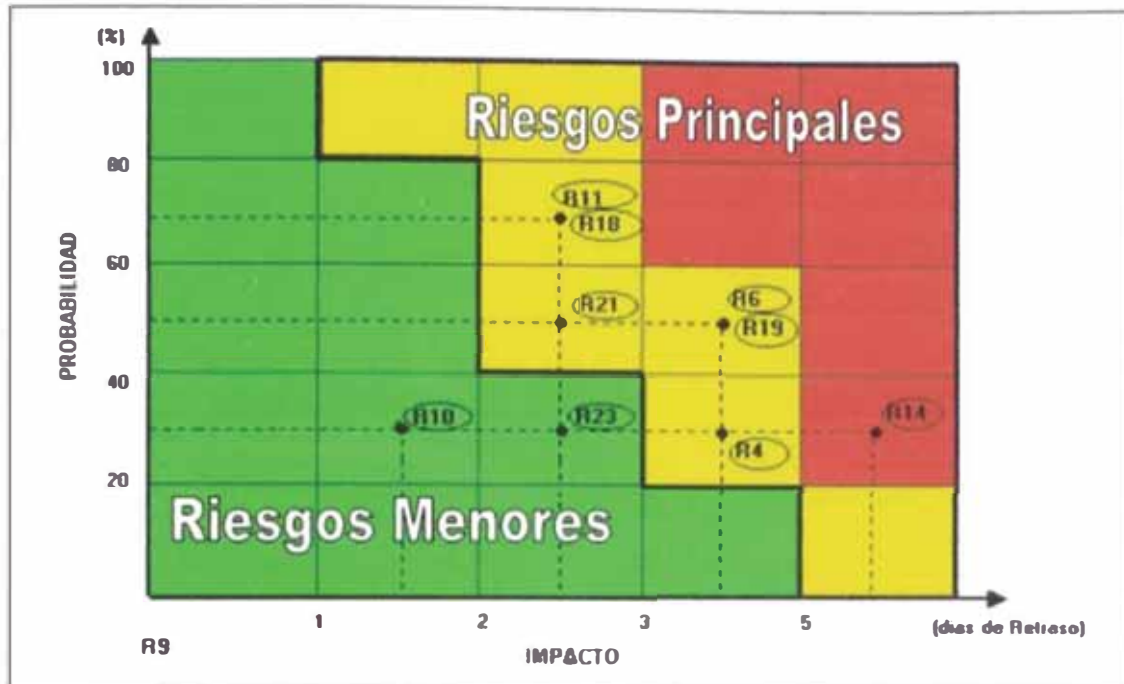
**2.6 Priorización del Riesgo.**

Orden de Prioridad	Código Riesgo	Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Impacto (días)	Exposición del Riesgo
1	R6	Reducción de la productividad del equipo.	50	4	2
2	R19	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	50	4	2
3	R14	Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.	30	6	1.8
4	R11	El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.	70	2.5	1.75
5	R18	Integración deficiente entre los componentes del software.	70	2.5	1.75
6	R21	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.	50	2.5	1.25
7	R4	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	30	4	1.2
8	R23	Que el equipo de desarrollo no esté adecuadamente capacitado en las herramientas a utilizar.	30	2.5	0.75
9	R10	Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.	30	1.5	0.45
<b>Riesgo Total del Proyecto:</b>					<b>12.95 días</b>

**2.61 Representación de los riesgos usando la Técnica Matricial.**

Aquellos riesgos estimados que pertenezcan a las casillas de color rojo y amarillo son considerados riesgos principales (Alto Riesgo) y aquellos riesgos estimados que pertenezcan a las casillas de color verde son considerados riesgos menores.





Priorización	Código Riesgo	Riesgo
Riesgos Principales	R6	Reducción de la productividad del equipo.
	R19	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.
	R14	Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.
	R11	El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.
	R18	Integración deficiente entre los componentes del software.
	R21	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.
	R4	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.
	R23	Que el equipo de desarrollo no esté adecuadamente capacitado en las herramientas a utilizar.
Riesgos Menores	R10	Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.

### 5.1.5 INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO.



## INDICE

### 1. Introducción

1.1 Objetivos del Informe

1.2 Alcance

### 2. Aplicación del Proceso 3: Planificación de la Respuesta al Riesgo.

2.1 Identificación y Evaluación de Salvaguardas alternativas

2.1.1 Elección la estrategia de respuesta más adecuada.

2.1.2 Propuesta de funciones de salvaguardas y Planes de Contingencia

2.2 Evaluación de la efectividad de las funciones de salvaguardas

2.3 Análisis Costo-Beneficio

2.4 Plan de la implantación de las funciones de salvaguarda

## INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO.

### 1. INTRODUCCIÓN.

La entrada principal de este proceso son las salidas o documentación del proceso de análisis de riesgos. El proceso de respuesta al riesgo analiza la información de las variables (probabilidad e impacto), con la finalidad de proponer funciones de salvaguarda que dependiendo de la estrategia de respuesta a los riesgos (Aceptación, Transferencia, Mitigación, Evasión) reduzcan la magnitud del riesgo estimado.

#### 1.1 Objetivo General.

Identificar y seleccionar las funciones de salvaguarda apropiadas para reducir el riesgo a un nivel aceptable o por debajo de los umbrales deseados.

#### 1.2 Alcance.

El presente documento contiene una síntesis de los productos obtenidos de las Actividades y Tareas ejecutadas en el tercer Proceso de la Gerencia de Riesgos.

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO 3.

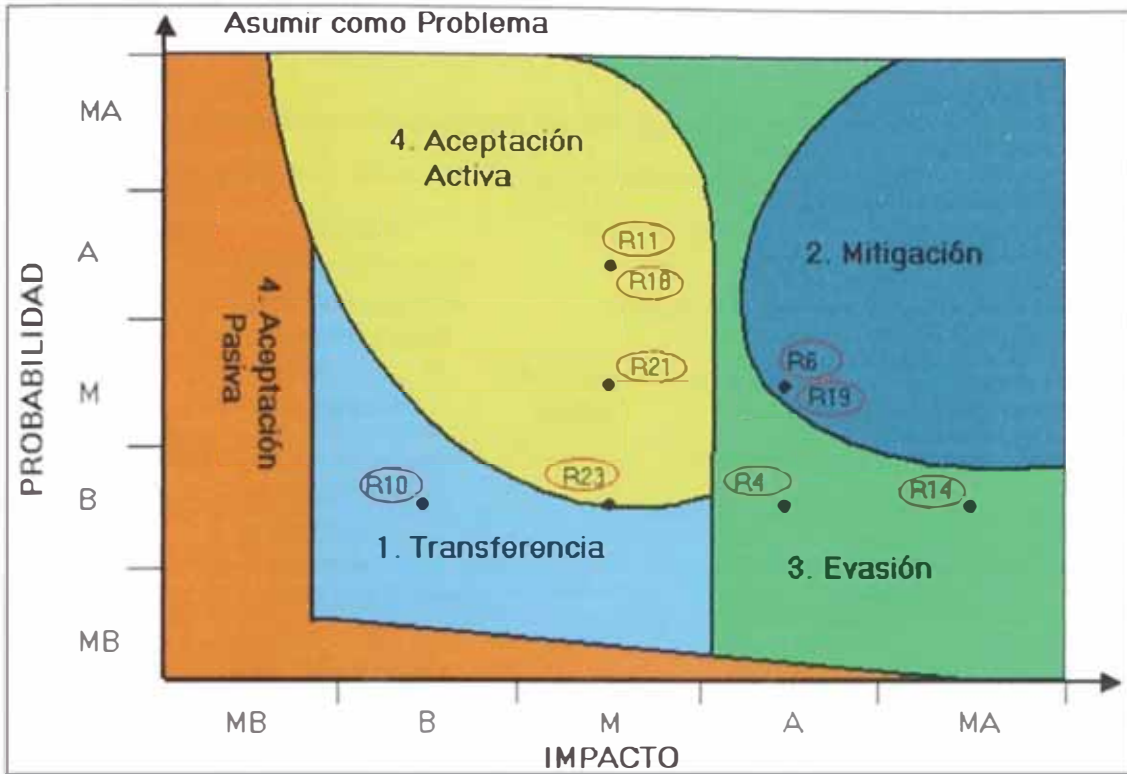
El resultado del desarrollo de las actividades son las siguientes:

#### 2.1 Identificación y Evaluación de Salvaguardas alternativas.

##### 2.1.1 Elección de la estrategia de respuesta más adecuada.

En la figura siguiente, se muestra las estrategias de respuesta al riesgo recomendadas, originadas al intersectar la probabilidad y el impacto. Que brindará a los responsables de esta tarea una mejor elección de las estrategias de Respuesta a los Riesgos.

No es obligatorio escoger una estrategia por encontrarse en una zona en especial y obviar las otras, es más, incluso se podrían optar por una combinación de estrategias; los responsables de la gerencia de riesgos determinarán las más adecuadas.



La Gerencia de Riesgos centrará el esfuerzo solo en los 7 riesgos principales determinados en el análisis de los riesgos.

Estrategia de Rpta. mas adecuada	Código Riesgo	Riesgo
Mitigación	R6	Reducción de la productividad del equipo.
	R19	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.
Evasión	R4	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.
	R14	Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.
Aceptación Activa	R11	El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.
	R18	Integración deficiente entre los componentes del software.
	R21	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.

**2.1.2 Propuestas de funciones de salvaguardas.**

Proponemos alternativas de funciones de salvaguardas para enfrentar a los riesgos principales dependiendo de la estrategia de respuesta recomendada.

Descripción del Riesgo	Causa (acontecimiento o circunstancia concreta que existen en el proyecto)	Estrategia De Rpta.		Función de Salvaguarda	Plan de Contingencia
		Recomendada	Tomada		
R6 - Reducción de la productividad del equipo.	CEQ4- El equipo de desarrollo no se sienten altamente identificados con el proyecto.	Mitigación	Mitigación	Motivar al equipo recompensándolos por los logros obtenidos.	
	CEQ10- Existe un alto grado de presión hacia el equipo de realizar las actividades del proyecto , en algunos casos asisten los domingos.				
	CEQ6- El equipo de desarrollo tienen deficiencias en la comunicación debido a que se encuentran divididos en 2 áreas , en una área realizan el testing de la iteración 1y en la otra la codificación de la iteración 2.	Mitigación	Mitigación	Agrupar al equipo del proyecto en un solo ambiente con el fin de que puedan intercambiar ideas y mejoras al desarrollo del producto.	
R19 - Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	CENT25 - Hasta ahora no hay disponibilidad del ambiente de testing	Mitigación	Mitigación	Implementar el ambiente de testing cuanto antes a fin de realizar pruebas oportunamente	

	<p><b>CPROC49</b> -La indisponibilidad de los casos de prueba por parte de los usuarios podría provocarse por no dedicarles la atención máxima a las pruebas en los días de fiestas patrias.</p> <p><b>CU9</b>- El nivel de validación que le dan los usuarios a las pruebas del software no son altas como se esperaba.</p>	Mitigación	Mitigación	<p>Que se comience con las pruebas de los requisitos funcionales a los cuales se dará prioridad en la prueba integral: RF1, RF2, RF3, RF4, RF5.</p>	
	<p><b>CPROC50</b> - El nivel de actualización conforme al ambiente de producción de los datos necesarios para las pruebas con el usuario se esta demorando.</p>	Mitigación	Mitigación	<p>El gestor debe comunicar oportunamente a los usuarios que las fechas planeadas para las pruebas deben respetarse.</p> <p>Enviar la lista de tablas al ambiente de testing para que estén actualizadas con datos de producción.</p>	
<p><b>R14</b> - Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.</p>	<p><b>CPROD3</b> - El nivel de expectativas y necesidades cubiertas por el software es alta para la organización cliente.</p>	Evasión	Mitigación y Aceptación Activa	<p>Categorizar los posibles cambios con el fin que poderlos filtrar y disminuir la aceptación del cambio.</p>	<p>Programación de una reunión con la organización cliente para reajustar los plazos y costos del proyecto.</p>
<p><b>R11</b> - El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.</p>	<p><b>CEQ9</b> -La Exigencia y esfuerzo que le demanda el cumplimiento de sus actividades asignadas al equipo es alta.</p>	Aceptación Activa	Aceptación Activa		<p>Las personas claves serán cambiadas de sus actividades programadas a las actividades prioritarias</p>

<p><b>R18</b> - Integración deficiente entre los componentes del software.</p>	<p><b>CTEC13</b> -La disponibilidad de las interfaces de interacción con el sistema SAG es baja.</p>	<p><b>Aceptación Activa</b></p>	<p><b>Mitigación</b></p>	<p>Programar y ejecutar con anticipación pruebas de integración del producto con los sistemas existentes</p>	
<p><b>R21</b>- Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.</p>	<p><b>CPROC45</b> - No se ha definido todavía la estructura de la documentación de las revisiones técnicas incluyendo los errores entregados producidos al realizar el testeo</p>	<p><b>Aceptación Activa</b></p>	<p><b>Aceptación Activa</b></p>		<p>Programación de una reunión con el equipo del proyecto a fin de esclarecer el estado de los procesos de ing. software</p>
<p><b>R4</b> - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.</p>	<p><b>CU2</b> - Las relaciones de comunicación entre los usuarios y el equipo de desarrollo se encuentran medianamente estable.</p>	<p><b>Evasión</b></p>	<p><b>Mitigación</b></p>	<p>Las pruebas unitarias se realizaran con la participación obligatoria de los usuarios</p>	

**2.2 Evaluación de la efectividad de las funciones de salvaguardas.**

Se calcula la exposición del riesgo efectivo utilizando la siguiente formula:

$$\text{Exposición del Riesgo efectivo(RE)} = \text{Probabilidad efectiva(PE)} \times \text{Impacto efectivo (IE)}$$

Donde:

Probabilidad efectiva:  $P \times (1-DP)$ .

Impacto efectivo:  $I \times (1-DI)$ .

P: Probabilidad de ocurrencia.

I: Magnitud del Impacto.

DP: disminución de la probabilidad debido a la implantación de la función de salvaguarda.(%).

DI: disminución del impacto debido a la implantación de la función de salvaguarda (%).

Observación: Si se tiene funciones de salvaguardas complementarias para enfrentar a un mismo riesgo, entonces la formula para obtener la probabilidad efectiva e impacto efectivo del riesgo variara de la siguiente manera:

$$\text{Probabilidad efectiva} = P \times (1-DP1) \times (1-DP2) \times \dots \times (1-DPn).$$

$$\text{Impacto efectivo} = I \times (1-DI1) \times (1-DI2) \times \dots \times (1-DIn).$$

Donde:

DP<sub>i</sub>: disminución de la probabilidad del riesgo debido a la implantación de la función de salvaguarda i.(%).

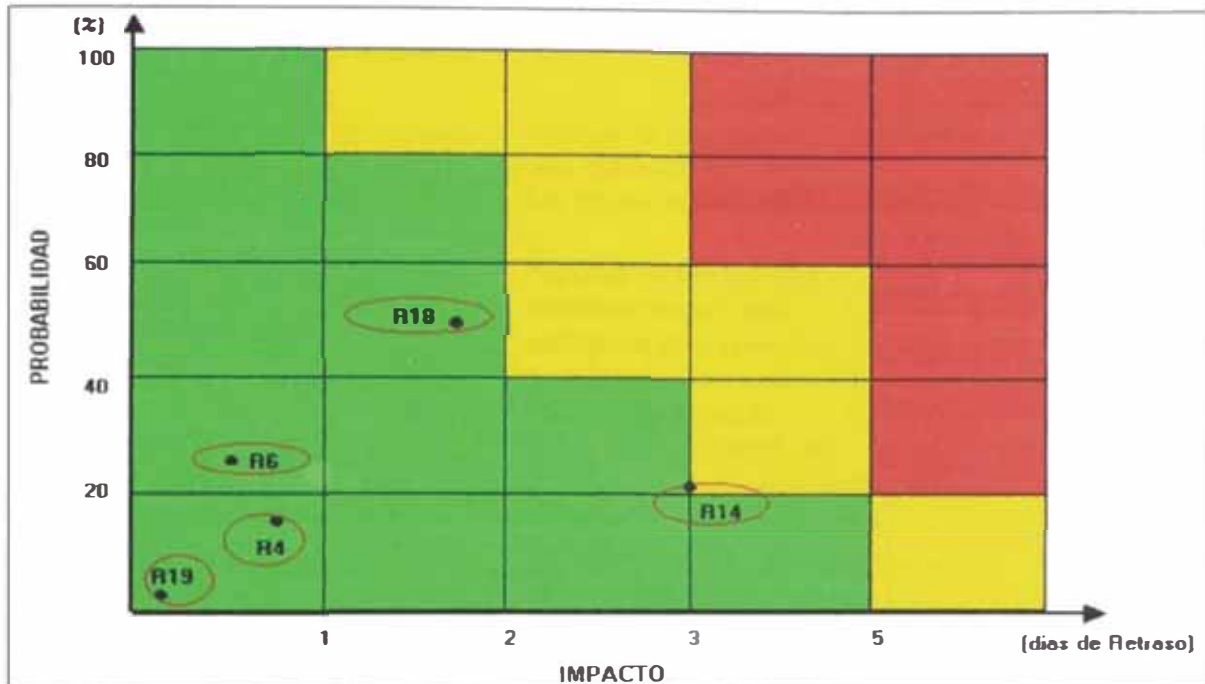
DI<sub>i</sub> : disminución del impacto del riesgo debido a la implantación de la función de salvaguarda i (%).

Estimamos la Disminución de la Probabilidad de ocurrencia y la Disminución del Impacto por cada salvaguarda propuesta para reducir el riesgo, con estos 2 valores podremos calcular la Probabilidad efectiva y el Impacto efectivo para tener como resultado la exposición del riesgo efectivo.

Descripción del Riesgo	Causa (acontecimiento o circunstancia concreta que existe en el proyecto)	Rpta Tomada	Función de Salvaguarda	DP %	DI %	RIESGO INTRINSECO			RIESGO EFECTIVO		
						P %	I (días)	RI	PE %	IE (días)	RE
R6 - Reducción de la productividad del equipo.	CEQ4- El equipo de desarrollo no se sienten altamente identificados con el proyecto.	Mitigación	Motivar al equipo recompensándolos por los logros obtenidos.	30	50	50	4	2	24.5	0.6	0.15



Calculado el riesgo efectivo, el siguiente paso es compararlo con los rangos del umbral, si se encuentran debajo de los rangos del umbral establecidos por las políticas de la organización, entonces serán candidatas para la realización del análisis costo-beneficio



Como se observa en la figura anterior, todas las salvaguardas propuestas se encuentran en la zona verde, que es un buen indicio que las salvaguardas son efectivas por alejarse del umbral (zona amarilla y roja).

### 2.3 Análisis el Costo-Beneficio.

$$NRR = (RI - RE) / (CI)$$

NRR = Nivel de Reducción del Riesgo.

RI = Riesgo Intrínseco (Riesgo sin propuesta de salvaguardas)

RE = Riesgo Efectivo. (Riesgo con propuesta de salvaguardas).

RI-RE = Reducción del riesgo (\$)

CI = Costo de implantación de la función de salvaguarda.(\$)





Descripción del Riesgo	Estrategia De Rpta. Tomada	Funciones de Salvaguarda	Reducción del riesgo (RI-RE)	Costo de Implantación (CI)	NRR
R6 - Reducción de la productividad del equipo.	Mitigación	Motivar al equipo recompensándolos por los logros obtenidos y Agrupar al equipo del proyecto en un solo ambiente con el fin de que puedan intercambiar ideas y mejoras al desarrollo del producto	400	300	>1
R19 - Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	Mitigación	Implementar el ambiente de testing cuanto antes a fin de realizar pruebas oportunamente y Que se comience con las pruebas de los requisitos funcionales a los cuales se dará prioridad en la prueba integral: RF1, RF2, RF3, RF4, RF5. y El gestor debe comunicar oportunamente a los usuarios que las fechas planeadas para las pruebas deben respetarse. y Enviar la lista de tablas al ambiente de desarrollo para que estén actualizadas con datos de producción	900	400	>1
R14 - Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.	Mitigación	Categorizar los posibles cambios con el fin que poderlos filtrar y disminuir la aceptación del cambio.	900	100	>1

<b>R18</b> - Integración deficiente entre los componentes del software.	<b>Mitigación</b>	Programar y ejecutar con anticipación pruebas de integración del producto con los sistemas existentes	650	150	>1
<b>R4</b> - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	<b>Mitigación</b>	Las pruebas unitarias se realizaran con la participación obligatoria de los usuarios	900	400	>1
<b>Reducción del riesgo:</b>			<b>\$3750</b>		
<b>Costo total de implantación de la funciones de salvaguarda:</b>				<b>\$1350</b>	

Como vemos en la tabla todas las funciones de salvaguardas pasaron por un análisis costo-beneficio, en la que se obtuvo como resultado que todas eran factibles a implantar ya que el beneficio, es decir el monto de reducción del riesgo es mayor que el costo de la implantación de las funciones de salvaguardas, es decir el  $NRR > 1$ .

El costo total de la implantación de las funciones de salvaguardas se estimó en \$1350. El monto total de la reducción del riesgo se estimó en \$3750 que sería el dinero que se ahorraría al aplicar la gerencia los riesgos en el proyecto GESCOM. Por tanto el proyecto tendría un beneficio neto en la diferencia, es decir en \$2400.

Desde la concepción del proyecto, se reservó como amortiguador \$12000, para solventar las situaciones problemáticas que podrían ocurrir en el proyecto, cuando se empezó a implantar la metodología en el proyecto, de esos \$12000 ya se había gastado \$3000 y al finalizar el proyecto se gastó en total \$4500, es decir \$1500 adicional.

#### 2.4 Plan de la implantación de las funciones de salvaguarda.

<b>Riesgo</b>	<b>R6</b> - Reducción de la productividad del equipo.	
<b>Impacto</b>	La calidad del producto en desarrollo se vería afectado por no respetar los estándares y recomendaciones.	
<b>Función de salvaguarda</b>	Motivar al equipo recompensándolos por los logros obtenidos <b>y</b> Agrupar al equipo del proyecto en un solo ambiente con el fin de que puedan intercambiar ideas y mejoras al desarrollo del producto	
<b>Plan de Contingencia</b>		
<b>Responsables</b>	Ing. Alberto Valles	Fecha de Implantación Semana 15

Nivel de Impacto	Alto
------------------	------

Riesgo	<b>R19</b> - Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	
Impacto	Puede ocurrir deficiencia en el testeado de la programación de la iteración 1 por tanto el cronograma se vería afectado por estos problemas	
<b>Función de salvaguarda</b>	Implementar el ambiente de testing cuanto antes a fin de realizar pruebas oportunamente y Que se comience con las pruebas de los requisitos funcionales a los cuales se dará prioridad en la prueba integral: RF1, RF2, RF3, RF4, RF5. y El gestor debe comunicar oportunamente a los usuarios que las fechas planeadas para las pruebas deben respetarse y Enviar la lista de tablas al ambiente de desarrollo para que estén actualizadas con datos de producción	
<b>Plan de Contingencia</b>		
Responsables	Ing. Alberto Valles	Fecha de Implantación
		Semana 15
Nivel de Impacto	Alto	

Riesgo	<b>R14</b> - Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.	
Impacto	Mayor inversión de tiempo en reuniones y actualizaciones de documentos.	
<b>Función de salvaguarda</b>	Categorizar los posibles cambios con el fin que poderlos filtrar y disminuir la aceptación del cambio.	
<b>Plan de Contingencia</b>	Programación de una reunión con la organización cliente para reajustar los plazos y costos del proyecto.	
Responsables	Ing. Alberto Valles	Fecha de Implantación
		Semana 15
Nivel de Impacto	Muy Alto	

Riesgo	<b>R18</b> - Integración deficiente entre los componentes del software.	
Impacto	Tiempo que se pierde en la dar solución al problema	
<b>Función de salvaguarda</b>	Programar y ejecutar con anticipación pruebas de integración del producto con los sistemas existentes.	
<b>Plan de Contingencia</b>		

Responsables	Ing. Alberto Valles	Fecha de Implantación
		Semana 16
Nivel de Impacto	Alto	

Riesgo	<b>R4</b> - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	
Impacto	Afectaría la aceptación del entregable del producto por no satisfacer los requerimientos del usuario.	
<b>Función de salvaguarda</b>	Las pruebas unitarias se realizarán con la participación obligatoria de los usuarios.	
<b>Plan de Contingencia</b>		
Responsables	Ing. Alberto Valles	Fecha de Implantación
		Semana 15
Nivel de Impacto	Alto	

Riesgo	<b>R11</b> - El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.	
Impacto		
<b>Función de salvaguarda</b>		
<b>Plan de Contingencia</b>	Las personas claves serán cambiadas de sus actividades programadas a a las actividades prioritarias	
Responsables	Ing. Alberto Valles	Fecha de Implantación
Nivel de Impacto	Medio	

Riesgo	<b>R21</b> - Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.	
Impacto		
<b>Función de salvaguarda</b>		
<b>Plan de Contingencia</b>	Programación de una reunión con el equipo del proyecto a fin de esclarecer el estado de los procesos de ing. software	
Responsables	Ing. Alberto Valles	Fecha de Implantación
Nivel de Impacto	Medio	

## 5.1.6 INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS

## **INDICE**

1. Introducción
  - 1.1 Objetivos del Informe
  - 1.2 Alcance
2. Aplicación del Proceso 4: Monitoreo y Control del Riesgo.
  - 2.1 Revisión de los riesgos residuales(Grado de Implantación).
  - 2.2 Actualización de la lista de riesgos

## INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS.

### 1. INTRODUCCIÓN.

Seguimiento de los riesgos identificados, monitoreando los riesgos residuales e identificando nuevos riesgos, verificando la ejecución del plan de riesgos y su efectividad.

#### 1.1 Objetivo General.

El objetivo es proveer información tanto a los involucrados de la gerencia de riesgos como a la gerencia del proyecto, que les ayuden a tomar decisiones efectivas.

#### 1.2 Alcance.

El presente documento contiene una síntesis de los productos obtenidos en las actividades y tareas ejecutadas en el cuarto proceso de la gerencia de riesgos: monitoreo y control.

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO 4: MONITOREO Y CONTROL DEL RIESGO.

#### 2.1 Revisión de los riesgos residuales (Grado de Implantación).

Semana Pasada (orden de Prioridad)	Riesgo	Función de Salvaguarda		
		Descripción de la Salvaguarda	Descripción del progreso de la Implantación	%Grado Implantación
1	R6 - Reducción de la productividad del equipo.	Motivar al equipo recompensándolos por los logros obtenidos.		0%
		Agrupar al equipo del proyecto en un solo ambiente con el fin de que puedan intercambiar ideas y mejoras al desarrollo del producto.	Se agrupo al equipo del proyecto en un solo ambiente.	100%



2	R19 - Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	Implementar el ambiente de testing cuanto antes a fin de realizar pruebas oportunamente	Se implemento el ambiente para el testing	100%
		Que se comience con las pruebas de los requisitos funcionales a los cuales se dará prioridad en la prueba integral: RF1, RF2, RF3, RF4, RF5.		0%
		El gestor debe comunicar oportunamente a los usuarios que las fechas planeadas para las pruebas deben respetarse	En la reunión de esta semana ,se comunico a los usuarios sobre la importancia de respetar las fechas de pruebas del software	100%
		Enviar la lista de tablas al ambiente de testing para que estén actualizadas con datos de producción	Se comunicó formalmente a la organización cliente sobre el pedido de la data de producción para el comienzo del testeo pero todavía no tenemos la data.	10%
3	R14 - Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.	Categorizar los posibles cambios con el fin que poderlos filtrar y disminuir la aceptación del cambio.	Se esta desarrollando la documentación del control de cambios especificando la categorización de los cambios	70%
4	R11 - El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.	No tiene funciones de salvaguarda, se ha elaborado su plan de contingencia( Ver Informe de Respuesta al Riesgo)		

5	<b>R18 -</b> Integración deficiente entre los componentes del software.	Programar y ejecutar con anticipación pruebas de integración del producto con los sistemas existentes.	La fecha de implantación de su salvaguarda esta programada para la siguiente semana. ( Ver Informe de Respuesta al Riesgo)	0%
6	<b>R21-</b> Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.	No tiene funciones de salvaguarda, se ha elaborado su plan de contingencia( Ver Informe de Respuesta al Riesgo)		
7	<b>R4 -</b> Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	Las pruebas unitarias se realizaran con la participación obligatoria de los usuarios	Se ha formalizado la participación de los usuarios en las pruebas unitarias del producto en desarrollo.	40%

## 2.2 Actualización de la lista de riesgos.

Para la obtención de la lista de riesgos así como de la estimación de la Exposición del Riesgo, los responsables de esta labor han ejecutado algunas actividades definidas en el Proceso de Análisis de Riesgos, es decir:

- Se han identificado los componentes a proteger esta semana (de acuerdo al cronograma actualizado).
- Se han identificado los riesgos en esta semana.
- Se han interceptado los riesgos con los componentes a proteger para obtener tanto la Probabilidad de ocurrencia como la estimación del impacto.

El resultado es la tabla que mostramos a continuación:

Semana Actual (orden de Prioridad)	Semana pasada	Semana en lista	Riesgo	Probabilidad (%)	Impacto (Peso 1 al 5)	Exposición del Riesgo
1	2	4	R19 - Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	30%	5	1.5
2	5	5	R18 - Integración deficiente entre los componentes del software.	30%	4	1.2
3	3	5	R14 - Cambios en los requerimientos iniciales del usuario.	20%	4	0.8
4	-	1	R25 - Que no se respeten los acuerdos tomados con el personal de la organización cliente	30%	2	0.6
5	7	3	R11 - El personal idóneo y necesario no estará disponible en las diferentes fases del desarrollo del software.	20%	3	0.6
6	7	2	R4 - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	20%	2	0.4

### Conclusión final del caso práctico

Los resultados de la implantación de la metodología de la gerencia de riesgos en el proyecto GESCOM, brindó a los responsables del proyecto información relevante para las tomas de decisiones efectivas.

El proyecto finalizó con éxito, dentro del cronograma, en el presupuesto esperado y ofreciendo un producto de calidad, produciendo una gran satisfacción del lado del cliente, lo cual resultó en una confianza hacia la consultora, brindando una oportunidad para un siguiente proyecto del doble de dimensión.

El gerente del proyecto Ing. Alberto Valles sugirió la aplicación y formalización de la metodología de la gerencia de riesgos en futuros proyectos de desarrollo de

software de la consultora. Así mismo como su automatización mediante un software para apoyar las actividades de la misma.

## **5.2 PROYECTO COMERCIO ELECTRÓNICO.**

### **5.2.1 RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO COMERCIO ELECTRÓNICO.**

## INDICE

Introducción

1. Requerimientos Funcionales.
2. Declaración del Alcance.
  - 2.1 Entregables del proyecto
  - 2.2 Objetivos del proyecto.
3. Definición del alcance
4. Cronograma

## RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO COMERCIO ELECTRÓNICO.

### INTRODUCCIÓN.

La consultora encargada de la ejecución del proyecto de comercio electrónico, tiene como cliente a una empresa comercializadora de productos de belleza líder en nuestro medio.

Actualmente la empresa cliente ofrece un servicio de venta por Internet en coordinación con un tercero, esto limita la capacidad de realizar cambios y adecuarse a las nuevas exigencias de sus clientes. Esta herramienta no permite ofrecer el *mix* de promociones y ofertas que sus estrategias de marketing y sus clientes exigen.

El dinamismo con que se efectúan los negocios obliga a implementar nuevas formas de hacer frente a las demandas de los clientes. Implementar un nuevo canal de venta por Internet cubre perfectamente este requerimiento.

Ante este panorama se hizo evidente que era necesario implementar una herramienta que permita mayor flexibilidad, y que se adecue a su modelo de operación.

### 1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.

A continuación se detalla la funcionalidad requerida para el desarrollo de la solución integral.

#### **Requerimientos Funcionales – Usuario Final:**

Los requerimientos funcionales del usuario final cubren las áreas que el cliente ve cuando visitan, usan y/o compran productos de la tienda virtual.

- RF1. Diseño Gráfico de la Tienda
- RF2. Navegación en la Tienda
- RF3. Página de ingreso con selección de país
- RF4. Portada o Página Principal de la Tienda
- RF5. Páginas Informativas
- RF6. Servicio de Búsqueda o Buscador



- RF7. Catálogo, Categorías, Productos y Variaciones
- RF8. Proceso de Órdenes
- RF9. Cambios y Reclamos
- RF10. Registro de Usuarios y Actualización de Datos
- RF11. Notificaciones
- RF12. Campañas de Descuentos, Publicidad y Correo Directo

### **Requerimientos Funcionales – Usuario de Negocio:**

- RF13. Administración Central y Regional
- RF14. Análisis y Reportes
- RF15. Administración de Campañas
- RF16. Administración de Catálogos, Categorías y Productos
- RF17. Administración de Ordenes
- RF18. Usuarios y Perfiles

## **2. DECLARACIÓN DEL ALCANCE.**

Esta sección describe las características que deberá poseer el producto final; así mismo, ayudará a realizar una categorización de las principales características permitiendo organizar la estructura del equipo y definir los hitos principales del proyecto.

### **2.3 Entregables del proyecto.**

Para el proyecto los entregables finales son:

#### **Visión y Alcance**

1. Documento de Visión y Alcance del Proyecto.

#### **Planificación**

1. Especificaciones Funcionales de la Tienda de Comercio.
2. Especificaciones Técnicas (Documento de Diseño).
  - Plan de Desarrollo.
  - Plan de Pruebas.
  - Plan de Implantación.
3. Cronograma detallado

## Desarrollo

1. Módulos Fuentes de Componentes Externos.
2. Documentación
  - Manual de Usuario por Roles.
  - Descripción Técnica del Sistema (Manual Técnico).

## Estabilización

1. Documento de Casos de Prueba.
2. Resultados de las Pruebas

## Implantación

1. Plan de Implantación actualizado.
2. Documento de Operaciones.

### 2.4 Objetivos del proyecto.

Los criterios por los cuales se medirá el éxito del Proyecto se listan a continuación:

- Integración del administrador de las Tiendas con los sistemas internos.
- Sistema desarrollado esté apto para la creación de nuevas tiendas de la misma marca y de otras.
- Cumplir con el cronograma, logrando lanzar el proyecto en el tiempo previsto y con los recursos estimados.
- Cumplir con el costo presupuestado.
- Cumplir con la totalidad del alcance acordado.

### 3. DEFINICIÓN DEL ALCANCE.

Para el presente proyecto se propone la siguiente descomposición estructurada del trabajo:

- 1.1. A1F1 – TIENDA DE COMERCIO
- 1.2. A1F2 – INTERNACIONALIZACION
- 1.3. A1F3 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES-USUARIO FINAL
- 1.4. A1F4 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES-USUARIO DE NEGOCIO

1.5. A1F5 – INTERFASES CON SISTEMAS EXTERNOS

1.5.1. A1F51. Sincronización de Catálogos y Stocks

1.5.2. A1F52. Resultados de Ventas

## **4. Cronograma.**

Por motivos de respeto a la confidencialidad de la información, solo mencionaremos la fecha de inicio y fecha de fin del Proyecto GESCOM

Fecha de Inicio: 06-09-2004

Fecha final: 03-12-2004

## 5.2.2 INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS

## INDICE

1. Introducción
2. Aplicación del Proceso 1: Planificación de la Gerencia de Riesgos.
  - 2.1 Establecimiento de reglas de acción.
  - 2.2 Desarrollo del Plan de Trabajo.
    - 2.2.1 Especificación de los recursos necesarios y sus características
    - 2.2.2 Cronograma de la gerencia de riesgos
  - 2.3 Definición y selección del método de levantamiento de información
    - 2.3.1 Calendario de reuniones con los usuarios.
  - 2.4 Seleccionar los criterios de evaluación y técnicas de valoración de parámetros de la gerencia de riesgos
    - 2.4.1 Definición de la técnica para la valoración de la probabilidad de ocurrencia
    - 2.4.2 Definición de la técnica para la valoración del Impacto
    - 2.4.3 Definición del rango del umbral

## INFORME DE PLANIFICACION DE LA GERENCIA DE RIESGOS.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El proyecto de comercio electrónico por considerarse un medio para alcanzar ciertos objetivos del plan estratégico de la organización cliente, exige a la consultora cumplir con lo definido en el plan del proyecto (alcance, costo, tiempo y calidad) y esto trae como consecuencia la aplicación de la metodología de Gerencia de Riesgos.

El desarrollo de la planificación de la Gerencia de riesgos es considerado un proceso crítico para obtener resultados consistentes de los demás procesos, aquí se definirán las pautas y directrices a seguir para la ejecución de los procesos subsiguientes de la gerencia de riesgos.

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO1: PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.

#### 2.1 Establecimiento de reglas de acción.

Se han definido reglas de acción para la detección y respuesta a los riesgos:

- Inicialmente se elaborará el informe de riesgos que incluye la integración de los procesos de planificación, análisis y respuesta a los riesgos.
- Posteriormente cada semana se monitoreará y controlará los riesgos lo cual incluye la iteración de los procesos de planificación, análisis y respuesta a los riesgos.
- El informe semanal se presentará todos los lunes.

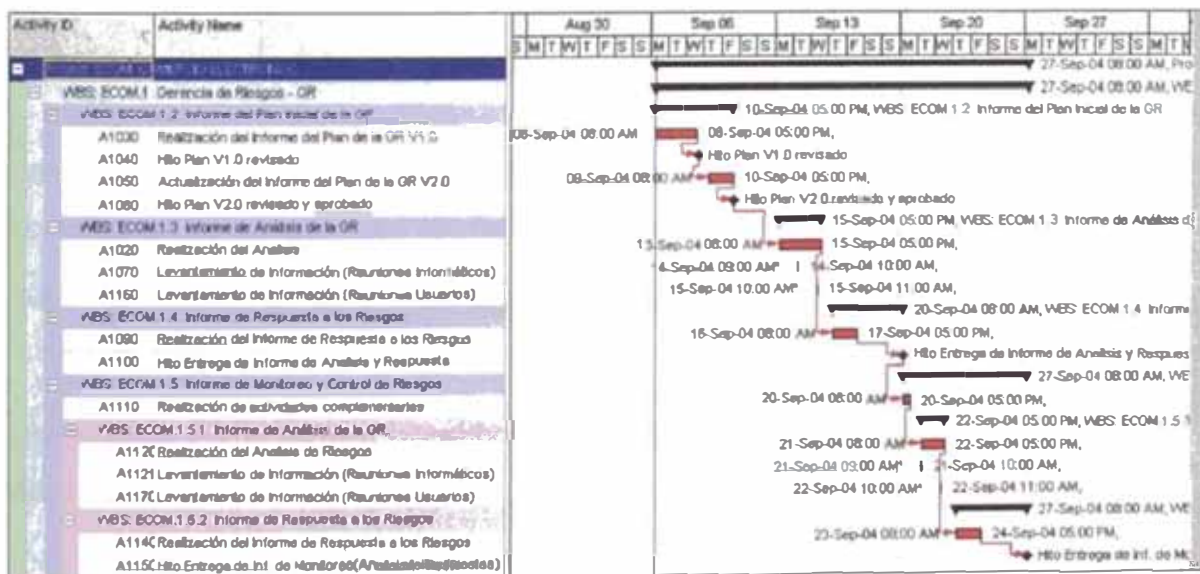
#### 2.2 Desarrollo del Plan de Trabajo.

##### 2.2.1 Especificación de los recursos necesarios y sus características.

Las personas encargadas que participaron activamente ejecutando todas las actividades y tareas de la Gerencia de Riesgos fueron:

Rol	Cargo	Nombre	Responsabilidad
<b>Comité de Dirección</b>	Gerente del Proyecto del cliente.	Ing. Martin Hinostroza	Tomar decisiones del plan de respuesta de riesgos con el fin de proteger los componentes del proyecto.
	Gerente del Proyecto de la consultora	Ing. José Espinoza	
	Jefe del Proyecto	Ing. Carlos Bravo	
	Jefes de las Áreas usuarias	Sr. Victor Cárdenas  Sr. Luis Peña	
<b>Responsables de la Gerencia de Riesgos</b>	Jefe del Proyecto	Ing. Carlos Bravo	Encargados de Gerenciar los riesgos.
	Asistente de Proyecto	Sr. Frank Borja	
<b>Enlace Operacional</b>	Jefe de Proyecto.	Ing. Carlos Bravo	Conectar al equipo de la gerencia de riesgos con el grupo de usuarios.
<b>Grupo de Usuarios Informáticos</b>	Analistas – Programador.	Sr. Juan Ramírez	Brindar información crítica para la gerencia de riesgos del proyecto al equipo de la gerencia de riesgos.
	Analistas - Funcionales	Sr. Luis Montoya	
<b>Grupo de Usuarios Finales</b>	Líderes usuarios de las áreas involucradas	Sr. Raúl Mejía	

2.2.2 Cronograma de la gerencia de riesgos.



### 2.3 Definición y selección del método de levantamiento de información.

El levantamiento de información dependiendo del grupo de usuarios se realizó de la sgte. manera:

- A los **Grupos de usuarios informáticos** se les hizo llenar el cuestionario (Ver sección 5.2.1) para que identifiquen las causas de riesgos y así poder identificar los posibles riesgos en el proyecto.
- Se entrevisto a los **Grupos de usuarios finales** preguntándoles sobre la importancia de sus actividades que serán automatizadas (componentes a proteger del proyecto), así como también la identificación de los posibles riesgos potenciales y propuestas de funciones de salvaguardas. También se les entregó parte del cuestionario de causas de riesgos dependiendo de los roles que desempeñan.

#### 2.3.1 Calendario de reuniones con los usuarios.

	Rol	Nombre	Horario de Entrevistas
<b>Grupo de Usuarios Informáticos</b>	Analista – Programador.	Sr. Juan Ramírez	Martes 9:00am - 10:00am
	Analista - Funcional	Sr. Luis Montoya	
<b>Grupo de Usuarios Finales</b>	Líder usuario	Sr. Raúl Mejía	Miércoles 10:00am- 11:00am

### 2.4 Seleccionar los criterios de evaluación y técnicas de valoración de parámetros de la gerencia de riesgos.

La selección de los criterios y técnicas que se aplicó son las siguientes.

#### 2.4.1 Definición de la técnica para la valoración de la probabilidad de ocurrencia.

Utilizaremos como técnica la "calibración mediante adjetivos" para la valoración de la probabilidad.



**VALORES PARA ESTIMAR LA PROBABILIDAD**

Probabilidad de Ocurrencia		Rangos	Porcentaje Promedio (%)
MA	<b>Muy Alta</b>	entre 80% y 100%	90
A	<b>Alta</b>	entre 60% y menor A 80%	70
M	<b>Media</b>	entre 40% y menor A 60%	50
B	<b>Baja</b>	entre 20% y menor a 40%	30
MB	<b>Muy Baja</b>	menor a 20%	10

Tabla de Probabilidad

**2.4.2 Definición de la técnica para la valoración del Impacto.**

Para la evaluación del impacto en el Proyecto se ha decidido tomar en cuenta como métrica de medición el **Costo de Perdida en dólares (impacto financiero)**.

Para mejorar la exactitud de esta estimación subjetiva utilizaremos como técnica la "calibración mediante adjetivos" para la valoración del impacto.

**VALORES PARA ESTIMAR EL IMPACTO- Costo de Perdida en dólares**

Impacto		Rango de valores de Costo de Perdida	Costo de Perdida promedio	Peso
MA	<b>Muy Alta</b>	Impacto financiero extremadamente perjudicial; implica pérdidas financieras o gastos adicionales mayores a US \$ 2000	US \$2200	5
A	<b>Alta</b>	Impacto financiero importante; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 1600 y menor a US \$ 2000	US \$ 1800	4
M	<b>Media</b>	Impacto financiero a tomar en cuenta; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 1200 y menor a US \$ 1600	US \$ 1400	3
B	<b>Baja</b>	Impacto financiero no considerable; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 600y menor a US \$ 1200	US \$ 900	2
MB	<b>Muy Baja</b>	Impacto financiero no significativo; implica pérdidas financieras o gastos adicionales menores a US \$ 600	US \$ 400	1

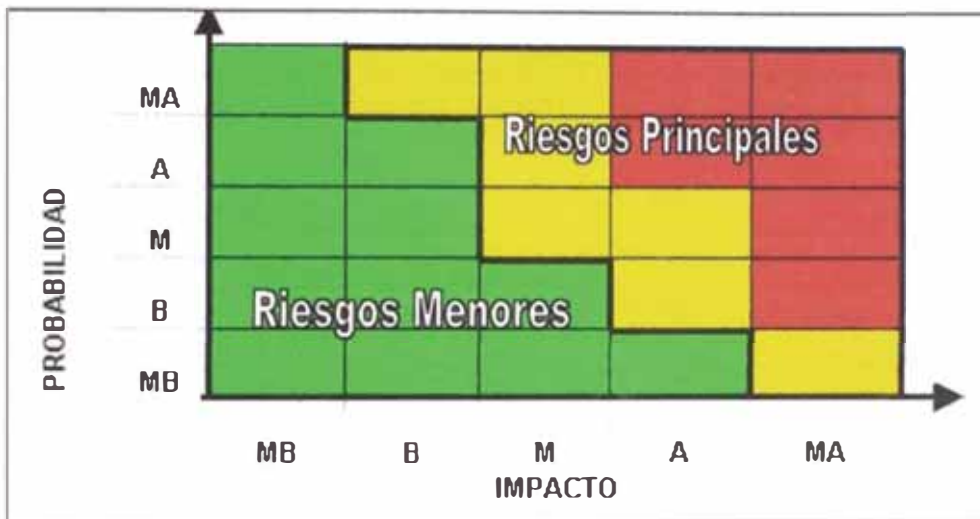
Tabla de Impacto financiero

**2.4.3 Definición de los rangos del umbral.**

Los Rangos del Umbral que hemos definido para controlar el proyecto considerando sus varios factores de riesgos son la zona de color rojo y amarillo.

**Riesgos principales:** Aquellos riesgos cuya magnitud supera el umbral definido previamente y son vistos como riesgos muy peligrosos en el caso que se llegaran a materializar en problemas. (zona rojo y amarillo)

**Riesgos menores:** Son aquellos riesgos que se encuentran por debajo del umbral y que no son considerados como un peligro en el desarrollo del proyecto de software. (zona verde).



**2.4.4 Definición de la técnica para la valoración de la Disminución del Impacto y Disminución de la Probabilidad.**

Esta tarea involucra conceptos como la **disminución de la probabilidad** (DP en %), la **disminución del impacto** (DI en %) los cuales serán las variables que nos indicaran que tan efectiva es la función de salvaguarda propuesta.

Se estima el riesgo efectivo utilizando la siguiente formula:

$$\text{Riesgo efectivo} = \text{Probabilidad efectiva} \times \text{Impacto efectivo}$$

Otra forma de obtener el mismo resultado es utilizando esta formula:

$$\text{Riesgo efectivo} = \text{Riesgo Intrinseco} \times (1 - DP) \times (1 - DI)$$

Donde:

Probabilidad efectiva:  $P \times (1-DP)$

Impacto efectivo:  $I \times (1-DI)$

P: Probabilidad de ocurrencia

I: Magnitud del Impacto

DP: disminución de la probabilidad.(%)

DI: disminución del impacto (%)

Para la estimación de la Disminución de la Probabilidad (DP) y Disminución del Impacto (DI) utilizaremos la siguiente tabla:

Disminución de Probabilidad y Disminución del Impacto		Porcentaje Promedio(%)
MA	Muy Alta	90
A	Alta	70
M	Media	50
B	Baja	30
MB	Muy Baja	10

### 5.2.3 INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGOS

## INDICE

1. Introducción
2. Aplicación del Proceso 2: Análisis de Riesgos.
  - 2.1. Identificación de los Componentes a proteger
  - 2.2. Identificación de los Riesgos – RBS
  - 2.3. Integración de componentes a proteger con los Riesgos identificados (WBS vs. RBS)
  - 2.4. Estimación de la Probabilidad de ocurrencia e Impacto
  - 2.5. Estimación de la Exposición al Riesgo
  - 2.6. Priorización del Riesgo

## INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGOS.

### 1. INTRODUCCIÓN.

Se identificarán los entregables o componentes críticos para el proyecto de comercio electrónico, así como también se identificarán los riesgos y analizará la relación que existe entre ambos, para luego priorizar los riesgos a los cuales se les debe de dar mayor importancia en su tratamiento y de esta manera reducir el impacto de estas amenazas en el proyecto.

En este informe documentaremos lo realizado en la tercera semana de iniciado el proyecto.

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO 2: ANÁLISIS DE RIESGOS.

El resultado del desarrollo de las actividades son las siguientes:

#### 2.1 Identificación de los Componentes a proteger.

- 1.1. A1F1 – TIENDA DE COMERCIO
- 1.2. A1F2 – INTERNACIONALIZACION
- 1.3. A1F3 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES-USUARIO FINAL
  - RF1. Diseño Gráfico de la Tienda
  - RF2. Navegación en la Tienda
  - RF3. Página de ingreso.
  - RF4. Portada o Página Principal de la Tienda
  - RF5. Páginas Informativas
  - RF6. Servicio de Búsqueda.
  - RF7. Catálogo, Categorías, Productos.
  - RF8. Proceso de Órdenes
  - RF9. Cambios y Reclamos
  - RF10. Registro de Usuarios y Actualización de Datos
  - RF11. Notificaciones
  - RF12. Campañas de Descuentos, Publicidad.
  - RF13. Administración Central y Regional
- 1.4. A1F4 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES-USUARIO DE NEGOCIO
  - RF14. Análisis y Reportes

RF15. Administración de Campañas

RF16. Administración de Catálogos, Categorías y Productos

RF17. Administración de Ordenes

RF18. Usuarios y Perfiles

1.5. A1F5 – INTERFASES CON SISTEMAS EXTERNOS

A1F51. Sincronización de Catálogos y Stocks

A1F52. Resultados de Ventas

2.2 Identificación de los Riesgos – RBS.

En la tercera semana del proyecto se identificaron 5 riesgos:

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CU13 -	Existen deficiencias en las relaciones de comunicación entre los directivos y el equipo de desarrollo.	R4-	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto
Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CU19 -.	El tiempo de comunicación de los usuarios para responder a las preguntas para aclarar los requerimientos es más lento del esperado	R1-	Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.
PROC27 -	La especificación de los requerimientos y lo que se va a desarrollar no es lo suficientemente detallado.	R2	Definición Imprecisa de los entregables

<b>CPROC37 -</b>	Inexistencia o insuficiente aplicación de procesos y métodos para la gestión de las comunicaciones.	<b>R21</b>	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.
<b>CPROC52 -</b>	Los pagos al equipo de desarrollo muchas veces se atrasan y en muchos casos se tienen deudas con los mismos.	<b>R10</b>	Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.

**2.3 Integración de componentes a proteger con los riesgos identificados (WBS vs. RBS).**

Identificaremos aquellos riesgos que afecten a determinados componentes a proteger.

WBS \ RBS	RIESGOS				
	R1	R2	R4	R10	R21
1.1. A1F1 – TIENDA DE COMERCIO					
1.2. A1F2 – INTERNACIONALIZACION		X		X	
1.3. A1F3 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES-USUARIO FINAL					
RF1. Diseño Gráfico de la Tienda					
RF2. Navegación en la Tienda	X				
RF3. Página de ingreso					
RF4. Portada o Página Principal de la Tienda	X			X	
RF5. Páginas Informativas				X	
RF6. Servicio de Búsqueda	X			X	
RF7. Catálogo, Categorías, Productos	X			X	
RF8. Proceso de Órdenes	X	X	X	X	
RF9. Cambios y Reclamos	X	X	X	X	



RF10. Registro de Usuarios y Actualización de Datos	X	X	X	X	
RF11. Notificaciones	X	X	X	X	
RF12. Campañas de Descuentos, Publicidad			X	X	
RF13. Administración Central y Regional	X	X	X	X	
1.4. A1F4 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES-USUARIO DE NEGOCIO					
RF14. Análisis y Reportes	X	X	X		X
RF15. Administración de Campañas	X	X	X		X
RF16. Administración de Catálogos, Categorías y Productos		X	X		X
RF17. Administración de Ordenes			X		X
RF18. Usuarios y Perfiles			X		
1.5. A1F5 – INTERFASES CON SISTEMAS EXTERNOS					
A1F51. Sincronización de Catálogos y Stocks	X				X
A1F52. Resultados de Ventas	X				X

**2.4 Estimación de la Probabilidad de ocurrencia e Impacto.**

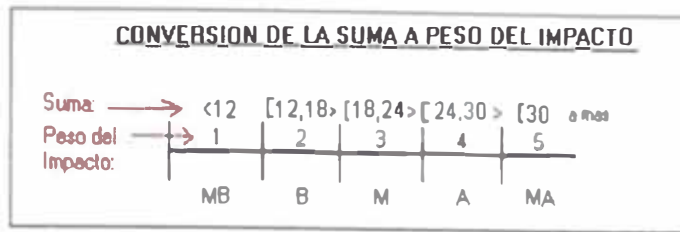
Obs.: Los números en la intersección de los riesgos con los componentes son los pesos del impacto (1 al 5)

WBS \ RBS	RIESGOS				
	R1	R2	R4	R10	R21
1.1. A1F1 – TIENDA DE COMERCIO					
1.2. A1F2 – INTERNACIONALIZACION		3		3	
1.3. A1F3 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES-USUARIO FINAL					
RF1. Diseño Gráfico de la Tienda					
RF2. Navegación en la Tienda	2				
RF3. Página de ingreso					
RF4. Portada o Página Principal de la Tienda	2			1	
RF5. Páginas Informativas				1	

RF6. Servicio de Búsqueda	1			1	
RF7. Catálogo, Categorías, Productos	1			1	
RF8. Proceso de Órdenes	3	3	3	5	
RF9. Cambios y Reclamos	3	2	3	4	
RF10. Registro de Usuarios y Actualización de Datos	2	3	2	2	
RF11. Notificaciones	5	3	3	3	
RF12. Campañas de Descuentos, Publicidad			3	4	
RF13. Administración Central y Regional	4	4	3	3	
1.4. A1F4 – REQUERIMIENTOS FUNCIONALES-USUARIO DE NEGOCIO					
RF14. Análisis y Reportes	4	3	4		4
RF15. Administración de Campañas	3	3	2		2
RF16. Administración de Catálogos, Categorías y Productos		2	1		2
RF17. Administración de Ordenes			5		3
RF18. Usuarios y Perfiles			1		
1.5. A1F5 – INTERFASES CON SISTEMAS EXTERNOS					
A1F51. Sincronización de Catálogos y Stocks	2				3
A1F52. Resultados de Ventas	3				3
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL RIESGO</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>M</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>SUMA DE LOS PESOS DE IMPACTO POR RIESGO</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>17</b>

## 2.5 Cálculo de la Exposición al Riesgo

Se hace una conversión por cada suma totalizada de los pesos del impacto por riesgo a un intervalo de 1 a 5:

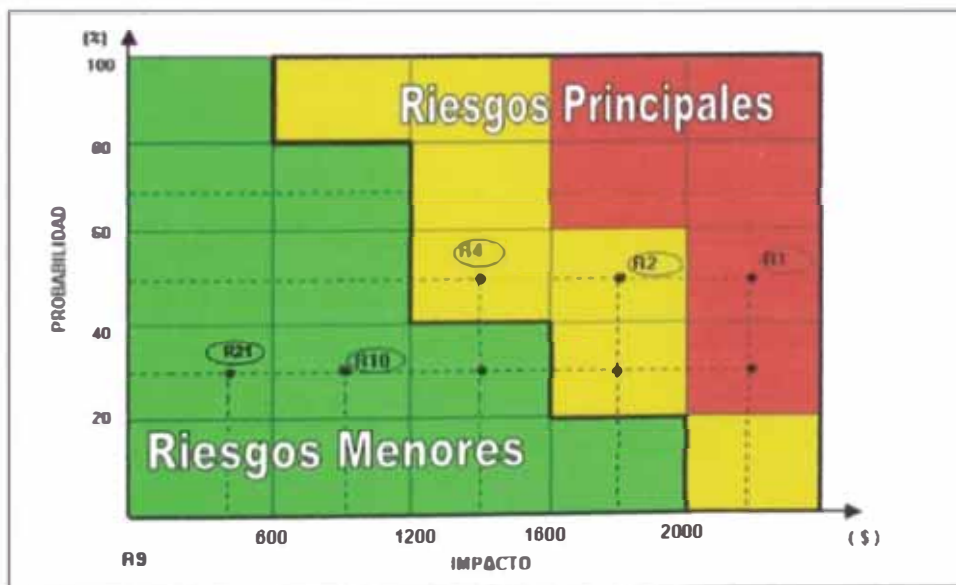


Riesgo	R1	R2	R4	R10	R21
Suma de Pesos	35	23	30	25	17
Peso	5	3	5	4	2
Estimación Verbal:	MA	M	MA	A	B
Estimación Cuantitativa (\$):	2200	1800	1400	900	400

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia		Impacto		Exposición del Riesgo
	Estimación Verbal	Estimación Cuantitativa(%)	Estimación Verbal	Estimación Cuantitativa(\$)	
R1	M	50	MA	2200	1100
R2	M	50	M	1800	900
R4	M	50	MA	1400	700
R10	B	30	A	900	270
R21	B	30	B	400	120
<b>Riesgo total del proyecto:</b>					<b>\$3990</b>

**2.6 Priorización del Riesgo.**

**2.6.1 Representación de los riesgos usando la Técnica Matricial.**



Priorización	Código Riesgo	Riesgo
Riesgos Principales	R1	Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.
	R2	Definición Imprecisa de los entregables.
	R4	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.
	R10	Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.
Riesgos Menores	R21	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.

#### 5.2.4 INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO.

## INDICE

1. Introducción
2. Aplicación del Proceso 3: Planificación de la Respuesta al Riesgo.
  - 2.1 Identificación y Evaluación de Salvaguardas alternativas
    - 2.1.1 Elección la estrategia de respuesta más adecuada
    - 2.1.2 Propuesta de funciones de salvaguardas y Planes de Contingencia
  - 2.2 Evaluación de la efectividad de las funciones de salvaguardas
  - 2.3 Análisis Costo-Beneficio
  - 2.4 Plan de la implantación de las funciones de salvaguarda

## INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO.

### 1. INTRODUCCIÓN.

Se identificarán las funciones de salvaguardas que ayuden a reducir el riesgo del proyecto de comercio electrónico a un nivel aceptable, considerando para ello la efectividad de las funciones de salvaguarda y un análisis costo beneficio.

Las funciones de salvaguarda deberán ser alcanzables y estar acorde al contexto del proyecto.

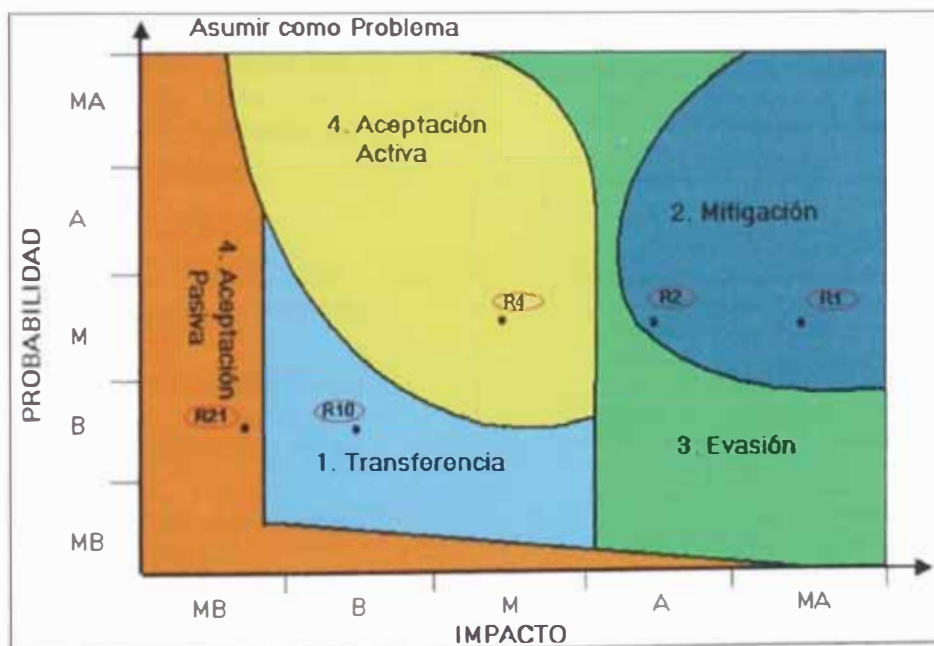
En este informe documentaremos lo realizado en la tercera semana de iniciado el proyecto.

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO 3.

El resultado del desarrollo de las actividades son las siguientes:

#### 2.1 Identificación y Evaluación de Salvaguardas alternativas.

##### 2.1.1 Elección de la estrategia de respuesta más adecuada



Estrategia de Rpt. mas adecuada	Código Riesgo	Riesgo
Mitigación	R1	Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.
	R2	Definición Imprecisa de los entregables.
Aceptación Activa	R4	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.
Transferencia	R10	Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.
Aceptación Pasiva	R21	Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.

**2.1.2 Propuestas de funciones de salvaguardas.**

Descripción del Riesgo	Causa (acontecimiento o circunstancia concreta que existen en el proyecto)	Estrategia De Rpta.		Función de Salvaguarda	Plan de Contingencia
		Recomendada	Tomada		
R1 - Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.	CU19- El tiempo de comunicación de los usuarios para responder a las preguntas para aclarar los requerimientos es más lento del esperado.	Mitigación	Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el jefe del proyecto verifique en su oportunidad que las especificaciones de los requerimientos se están formulando adecuadamente.</li> </ul>	
R2 - Definición Imprecisa de los entregables	CPROC27 - La especificación de los requerimientos y lo que se va a desarrollar no es lo suficientemente detallado.	Mitigación	Mitigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición clara y lo suficientemente detallada del alcance de las características del producto y del proyecto (que es lo que se va a hacer y que no se va a hacer).</li> </ul>	



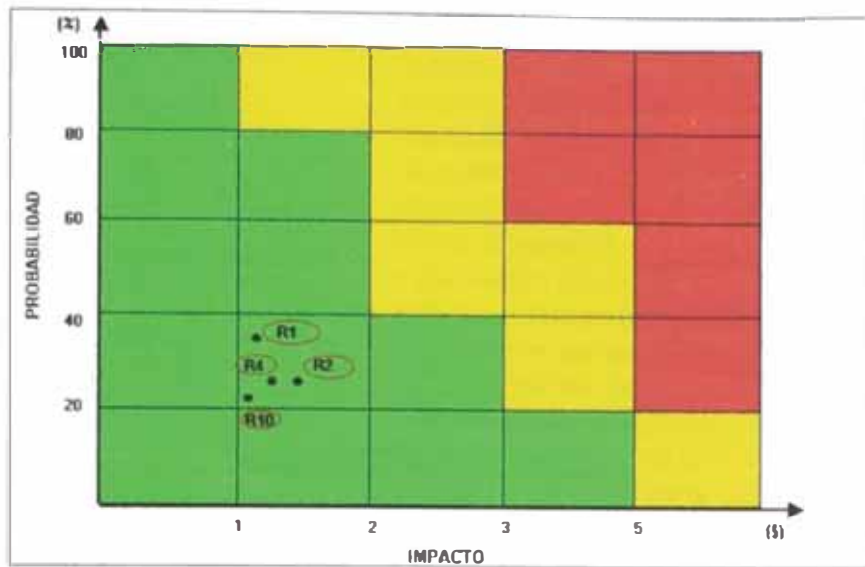
<p><b>R4</b> - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.</p>	<p><b>CU13</b> - Existen deficiencias en las relaciones de comunicación entre los directivos y el equipo de desarrollo.</p>	<p>Aceptación Activa</p>	<p>Mitigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con informes periódicos conseguir que la Alta Dirección manifieste su expectativa del cumplimiento de plazos y objetivos a los directivos de las áreas usuarias.</li> </ul>	
<p><b>R10</b> - Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.</p>	<p><b>CPROC52</b> - Los pagos al equipo de desarrollo muchas veces se atrasan y en muchos casos se tienen deudas con los mismos.</p>	<p>Transferencia</p>	<p>Mitigación</p>	<p>Asegurar la disponibilidad de personal asignado al proyecto.</p>	
<p><b>R21</b>- Que los decisores (gerente del proyecto, comité directivo, otros) no cuenten con información oportuna y necesaria del estado del proyecto.</p>	<p><b>CPROC37</b> - Inexistencia o insuficiente aplicación de procesos y métodos para la gestión de las comunicaciones.</p>	<p>Aceptación Pasiva</p>	<p>Aceptación Pasiva</p>		<p>Programación de una reunión con el equipo del proyecto a fin de esclarecer el estado de los procesos de ing. software</p>

2.2 Evaluación de la efectividad de las funciones de salvaguardas.

Descripción del Riesgo	Causa (acontecimiento o circunstancia concreta que existe en el proyecto)	Rpta. Tomada	Función de Salvaguarda	DP %	DI %	RIESGO INTRINSECO			RIESGO EFECTIVO		
						P %	I (\$)	RI	PE %	IE (\$)	RE
<b>R1 -</b> Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.	<b>CU19-</b> El tiempo de comunicación de los usuarios para responder a las preguntas para aclarar los requerimientos es más lento del esperado.	<b>Mitigación</b>	• Que el jefe del proyecto verifique en su oportunidad que las especificaciones de los requerimientos se están formulando adecuadamente.	30	70	50	2200	1100	35	660	231
<b>R2 -</b> Definición Imprecisa de los entregables	<b>CPROC27 -</b> La especificación de los requerimientos y lo que se va a desarrollar no es lo suficientemente detallado.	<b>Mitigación</b>	• Definición clara y lo suficientemente detallada del alcance de las características del producto y del proyecto (que es lo que se va a hacer y que no se va a hacer).	50	50	50	1800	900	25	900	225

<p><b>R4 -</b> Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.</p>	<p><b>CU13 -</b> Existen deficiencias en las relaciones de comunicación entre los directivos y el equipo de desarrollo.</p>	<p><b>Mitigación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con informes periódicos conseguir que la Alta Dirección manifieste su expectativa del cumplimiento de plazos y objetivos a los directivos de las áreas usuarias.</li> </ul>	50	50	50	1400	<b>700</b>	25	700	<b>175</b>
<p><b>R10 -</b> Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.</p>	<p><b>CPROC52 -</b> Los pagos al equipo de desarrollo muchas veces se atrasan y en muchos casos se tienen deudas con los mismos.</p>	<p><b>Mitigación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar la disponibilidad de personal asignado al proyecto.</li> </ul>	30	30	30	900	<b>270</b>	21	630	<b>132.3</b>

Calculado el riesgo efectivo, el siguiente paso es compararlo con los rangos del umbral, si se encuentran debajo de los rangos del umbral establecidos por las políticas de la organización entonces serán candidatas para la realización del análisis costo-beneficio



Como se observa en la figura, todas las salvaguardas propuestas se encuentran en la zona verde, que es un buen indicio que las salvaguardas son efectivas por alejarse del umbral (zona amarilla y roja).

### 2.3 Análisis el Costo-Beneficio.

$$NRR = (RI - RE) / (CI)$$

NRR = Nivel de Reducción del Riesgo.

RI = Riesgo Intrínseco (Riesgo sin propuesta de salvaguardas)

RE = Riesgo Efectivo. (Riesgo con propuesta de salvaguardas).

RI-RE = Reducción del riesgo (\$)

CI = costo de implantación de la función de salvaguarda.(\$)

**(NRR > 1) → Salvaguarda a Implantar**

Descripción del Riesgo	Estrategia De Rpta Tomada	Funciones de Salvaguarda	Reducción del riesgo (RI-RE)	Costo de Implantación (CI)	NR R

R1 - Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.	Mitigación	• Que el jefe del proyecto verifique en su oportunidad que las especificaciones de los requerimientos se están formulando adecuadamente.	869	240	>1
R2 - Definición Imprecisa de los entregables	Mitigación	• Definición clara y lo suficientemente detallada del alcance de las características del producto y del proyecto (que es lo que se va a hacer y que no se va a hacer).	675	120	>1
R4 - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	Mitigación	• Con informes periódicos conseguir que la Alta Dirección manifieste su expectativa del cumplimiento de plazos y objetivos a los directivos de las áreas usuarias.	525	150	>1
R10 - Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.	Mitigación	Asegurar la disponibilidad de personal asignado al proyecto.	137.7	120	>1
<b>Reducción del riesgo:</b>			<b>\$2206.7</b>		
<b>Costo total de implantación de la funciones de salvaguarda:</b>				<b>\$630</b>	

En el análisis costo-beneficio, se obtuvo como resultado que todas eran factibles a implantar ya que el beneficio, es decir el monto de reducción del riesgo sería mayor que el costo de la implantación de las funciones de salvaguardas, es decir el NRR >1.

El costo total de la implantación de las funciones de salvaguardas se estimó en \$630. El costo total de la reducción del riesgo se estimó en \$2206.7 que sería el dinero que no perderían si es que se gerencia los riesgos en el proyecto.

Por tanto el proyecto tendría un beneficio neto en la diferencia, es decir en \$1576.7

#### 2.4 Plan de la implantación de las funciones de salvaguarda.

Riesgo	R1 - Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.
Función de salvaguarda	Que el jefe del proyecto verifique en su oportunidad que las especificaciones de los requerimientos se están formulando adecuadamente.

<b>Plan de Contingencia</b>		
Responsables	Ing. Carlos Bravo	Fecha de Implantación
		Periódica
Nivel de Impacto	Muy Alto	

Riesgo	<b>R2</b> - Definición Imprecisa de los entregables	
<b>Función de salvaguarda</b>	Definición clara y lo suficientemente detallada del alcance de las características del producto y del proyecto (que es lo que se va a hacer y que no se va a hacer).	
<b>Plan de Contingencia</b>		
Responsables	Ing. Carlos Bravo	Fecha de Implantación
		Periódica
Nivel de Impacto	Medio	

Riesgo	<b>R4</b> - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	
<b>Función de salvaguarda</b>	Con informes periódicos conseguir que la Alta Dirección manifieste su expectativa del cumplimiento de plazos y objetivos a los directivos de las áreas usuarias.	
<b>Plan de Contingencia</b>		
Responsables	Ing. Carlos Bravo	Fecha de Implantación
		Periódica
Nivel de Impacto	Muy Alto	

Riesgo	<b>R10</b> - Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.	
Impacto	Generación de atrasos en las labores asociadas a la persona ausente o reemplazada	
<b>Función de salvaguarda</b>	Asegurar la disponibilidad de personal asignado al proyecto.	
<b>Plan de Contingencia</b>		
Responsables	Ing. Carlos Bravo	Fecha de Implantación
		Periódica
Nivel de Impacto	Alto	

## 5.2.5 INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS

## **INDICE**

1. Introducción
2. Aplicación del Proceso 4: Monitoreo y Control del Riesgo.
  - 2.1 Revisión de los riesgos residuales (Grado de Implantación).
  - 2.2 Actualización de la lista de riesgos



## INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El proceso de monitoreo y control deberá ser un proceso iterativo que sirva de retroalimentación a los demás procesos, con la finalidad de mantener actualizadas las diversas variables que están incluidas en la gerencia de riesgos.

Este proceso funcionará como un desencadenador de ciertas actividades de los otros procesos de la gerencia de riesgos.

Este informe se desarrollo en la cuarta semana del proyecto

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO 4: MONITOREO Y CONTROL DEL RIESGO.

#### 2.1 Revisión de los riesgos residuales (Grado de Implantación).

Semana Pasada (orden de Prioridad)	Riesgo	Función de Salvaguarda		
		Descripción de la Salvaguarda	Descripción del progreso de la Implantación	%Grado Implantación
1	R1 - Deficiencias en las especificaciones de los requerimientos en el proceso de análisis.	Que el jefe del proyecto verifique en su oportunidad que las especificaciones de los requerimientos se están formulando adecuadamente.	El lunes pasado el Ing. Carlos Bravo revisó las especificaciones de los requerimientos, alertando de ciertos detalles sobre este documento.	20%
2	R2 – Definición Imprecisa de los entregables	Definición clara y lo suficientemente detallada del alcance de las características del producto y del proyecto (que es lo que se va a hacer y que no se va a hacer).	Se valido el alcance de las características del producto y del proyecto.	100%

3	<b>R4 -</b> Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	Con informes periódicos conseguir que la Alta Dirección manifieste su expectativa del cumplimiento de plazos y objetivos a los directivos de las áreas usuarias.	Se acordó con la Alta Dirección de la empresa Cliente enviar informes periódicos a los directivos de las áreas usuarias.	20%
4	<b>R10 –</b> Salida (renuncias, despidos, muertes, otros) de miembros del equipo.	Asegurar la disponibilidad de personal asignado al proyecto.		0%
5	<b>R21-</b> No contar con información oportuna y disponible acerca del estado de los diversos aspectos del proyecto	<b>No tiene funciones de salvaguarda, se ha elaborado su plan de contingencia( Ver Informe de Respuesta al Riesgo)</b>		

### Conclusión del Proyecto Comercio Electrónico

La presente solución le permitió a la organización cliente contar con una solución de comercio electrónico con infraestructura abierta, escalable, con la posibilidad de ser tolerante a fallas y de alta seguridad, todo esto definido dentro de los alcances del proyecto, así mismo se entregó el producto final en el tiempo planificado acordado con el cliente.

Por el lado de la consultora se logró manejar de una manera eficiente y eficaz el presupuesto inicial sin afectar el margen de utilidades.

Este proyecto nos ha demostrado que la aplicación de la metodología de gerencia de riesgos llegó a brindar valiosísima información sobre el cuidado que hay que tener del proyecto, por haber estado orientada a la protección de sus componentes, así como la rápida identificación de los riesgos y la elección de las salvaguardas más efectivas, dándole más énfasis a estas actividades y reducir el esfuerzo invertido en solucionar problemas.

Muchos de los riesgos y salvaguardas que han aparecido en este proyecto se encuentran identificados en el estudio estadístico, mostrados en la sección 4.1.2.2 del informe de tesis.

## **5.3 PROYECTO REGISTRO CENTRALIZADO DE DATOS.**

### **5.3.1 RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO REGISTRO CENTRALIZADO DE DATOS**

## INDICE

### Introducción

1. Requerimientos Funcionales.
2. Declaración del Alcance.
  - 2.1 Entregables del proyecto
  - 2.2 Objetivos del proyecto.
3. Definición del alcance
4. Cronograma

## RESUMEN DEL PLAN DEL PROYECTO REGISTRO CENTRALIZADO DE DATOS.

### INTRODUCCIÓN.

La Gerencia de Gestión y Calidad de la empresa cliente ha considerado la necesidad de ampliar la funcionalidad actual de su Sistema de Registro Centralizado de Datos, con la finalidad de mejorar la herramienta para que así permita una mejor relación con sus clientes.

La consultora encargada de la ejecución del proyecto propone una estrategia de desarrollo a la medida que no sólo este enfocada en los aspectos técnicos, sino que cubre aquellos otros aspectos necesarios para hacer un proyecto exitoso, a saber: diseño orientado a los clientes, empleo de herramientas y técnicas de alta productividad, integración del personal de la organización cliente en el equipo de trabajo, entrenamiento y transferencia del “know-how”. Esto nos permite asegurar:

- Confiabilidad en la calidad de los resultados.
- Cobertura total de los alcances definidos para el proyecto.
- Cumplimiento de plazos y cronogramas establecidos.

Además, la propuesta se sustenta en la experiencia que tiene la consultora en Gerencia de Proyectos y Servicios Profesionales de desarrollo e implantación de soluciones de tecnología de información, reconocidos por su calidad y confiabilidad, los cuales han logrado una gran aceptación por parte de sus clientes, nacionales e internacionales.

### 1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.

A continuación se detalla la funcionalidad requerida para el desarrollo de la solución integral.

**RF1.** Adicionar una opción de configuración de clientes/gerencias.

**RF2.** Se solicita poder crear los datos ya existentes para el ingreso de valores por gerencia y por cliente

**RF3.** Asignar supervisores por periodo seleccionado.

**RF4.** Adicionar la definición del día de ejecución de proceso mensual (dinámico).

**RF5.** En el proceso de eliminación de una gerencia, se debe incluir la inactivación lógica de todos los registros asociados a la gerencia que se esta eliminando.

**RF6.** En el proceso de eliminación de un cliente, se debe incluir la inactivación lógica de todos los registros asociados al cliente que se esta eliminando.

**RF7.** Se solicita la asignación de responsables a datos se aplique por periodo seleccionado.

**RF8.** Adicionar una opción a través de la cual el supervisor pueda dar acceso de ingreso/modificación de valores ha un solo controlador.

**RF9.** Adicionar un reporte con acceso a los supervisores a través del cual puedan revisar y analizar el ingreso de valores por sus responsables.

**RF10.** Se debe permitir enviar al supervisor los valores de los datos que se seleccionen.

**RF11.** Se solicita el desarrollo de un reporte, a través del cual se pueda visualizar valores de meses o años anteriores de datos, al nivel de responsable, supervisor y controlador.

**RF12.** Reporte gráfico que permita medir la dispersión de los valores ingresados por dato

## **2. DECLARACIÓN DEL ALCANCE.**

### **2.5 Entregables del proyecto.**

Son los Subproductos cuya completa y satisfactoria entrega marca la finalización del proyecto. Para el proyecto los entregables finales son:

<b>FASE</b>	<b>DOC. ENTREGABLE</b>
Diseño al Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modelos de datos y procesos.</li> <li>● Diseño Externo.</li> <li>● Plan de Pruebas</li> </ul>

Diseño a la Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de procesos y archivos físicos.</li> <li>• Manual de Instalación y Configuración.</li> <li>• Manual de usuario.</li> <li>• Casos de pruebas de cliente</li> </ul>
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software construido</li> </ul>
Pruebas del Cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de pruebas de cliente</li> <li>• Plan de implantación</li> </ul>
Implantación de la Solución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software distribuido a producción</li> </ul>

## 2.6 Objetivos del proyecto.

Los criterios por los cuales se medirá el éxito del Proyecto se listan a continuación:

- Agregar funcionalidad que permita contar con una herramienta más ágil; que facilite el ingreso y consulta de datos.
- Cumplir con el costo presupuestado.
- Cumplir con la totalidad del alcance acordado.

## 3. DEFINICIÓN DEL ALCANCE.

Para poder delimitar adecuadamente el alcance del proyecto se ha elaborado un diagrama de Estructura de descomposición del Trabajo, el cual se presenta a continuación.

### 1.0 GESTION

#### 1.1 Iniciación

##### 1.1.1 Project Charter Actualizado

#### 1.2 Planeamiento

##### 1.2.1 Plan Actualizado

###### 1.2.1.1 Alcance

###### 1.2.1.2 Recursos Humanos

###### 1.2.1.3 Tiempos

###### 1.2.1.4 Riesgos

###### 1.2.1.5 Comunicación

#### 1.3 Ejecución



1.4 Control

1.5 Cierre

## **2.0 CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO**

2.1 Instalación de muebles y equipos

2.2 Instalación y config. del acceso a los sistemas

2.3 Instalación y config. del servidor de BD equipos

## **3.0 DISEÑO DIRIGIDO AL CLIENTE**

3.1 Modelo de datos y procesos

3.2 Manual de Usuario

## **4.0 DISEÑO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCIÓN**

4.1 Detalle de procesos del sistema

4.2 Diseño de estructuras de información

4.3 Manual de Instalación y Configuración

## **5.0 CONSTRUCCIÓN**

## **6.0 PRUEBAS DEL CLIENTE**

6.1 Casos de Pruebas

6.2 Informe de Pruebas

6.3 Plan de Implantación

## **7.0 IMPLANTACIONE DE LA SOLUCION**

7.1 SW distribuido en Producción

7.2 Manuales del Sistema y de Usuario

## **10. CRONOGRAMA.**

El esfuerzo que demanda la alternativa de solución propuesta tiene una duración de:

Fecha de Inicio: 04-10-2004

Fecha de Fin: 07-01-2005

### 5.3.2 INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS

## **INDICE**

1. Introducción
2. Aplicación del Proceso 1: Planificación de la Gerencia de Riesgos.
  - 2.1 Establecimiento de reglas de acción.
  - 2.2 Desarrollo del Plan de Trabajo.
    - 2.2.1 Especificación de los recursos necesarios y sus características
    - 2.2.2 Cronograma de la gerencia de riesgos
  - 2.3 Definición y selección del método de levantamiento de información
    - 2.3.1 Calendario de reuniones con los usuarios.
  - 2.4 Seleccionar los criterios de evaluación y técnicas de valoración de parámetros de la gerencia de riesgos.
    - 2.4.1 Definición de la técnica para la valoración de la probabilidad de ocurrencia
    - 2.4.2 Definición de la técnica para la valoración del Impacto

## INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El siguiente documento tiene por objetivo crear las condiciones para el buen desarrollo de la gerencia de riesgos, definiendo los participantes y el cronograma de realización, también se considerarán las técnicas a emplear en las actividades de la gerencia de riesgos.

El ámbito de aplicación del documento abarca la ejecución de las actividades del Proceso de Planificación de la Gerencia de Riesgos.

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO1: PLANIFICACIÓN DE LA GERENCIA DE RIESGOS.

El resultado del desarrollo de las actividades son las siguientes:

#### 2.1 Establecimiento de reglas de acción.

- Inicialmente se elaborará el informe de riesgos que incluye la integración de los procesos de planificación, análisis y respuesta a los riesgos.
- Posteriormente cada semana se monitoreará y controlará los riesgos lo cual incluye la iteración de los procesos de planificación, análisis y respuesta a los riesgos.
- El informe semanal se presentará todos los lunes.

#### 2.2 Desarrollo del Plan de Trabajo.

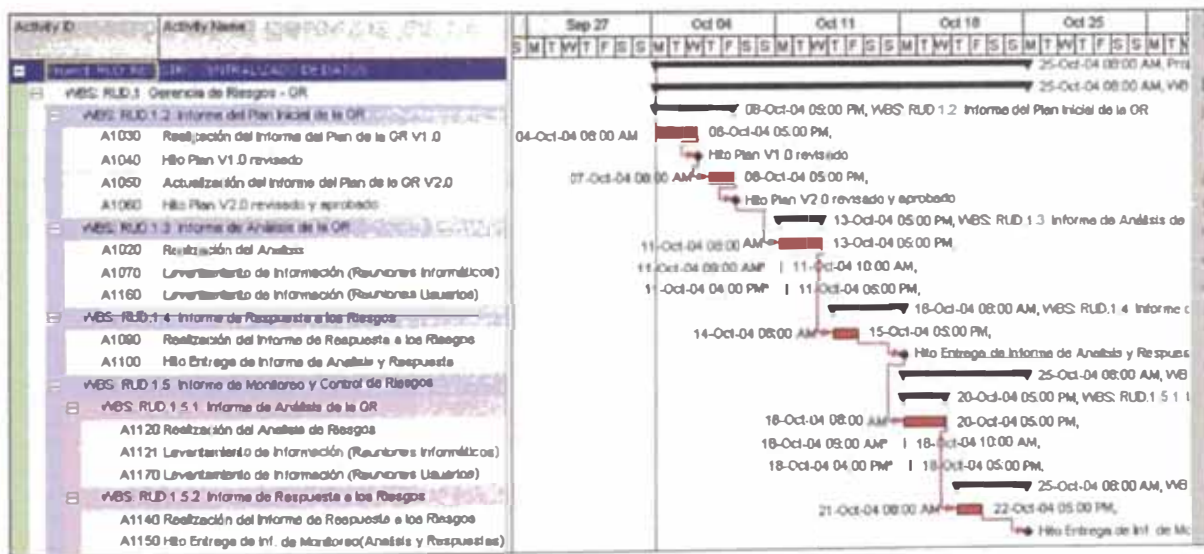
##### 2.2.1 Especificación de los recursos necesarios y sus características.

Las personas encargadas que participaron activamente ejecutando todas las actividades y tareas de la gerencia de riesgos fueron:

Rol	Cargo	Nombre	Responsabilidad
Comité de Dirección	Gerente del Proyecto de Cliente.	Ing. Tomás Villar	Tomar decisiones del plan de respuesta de riesgos con el fin de proteger los
	Gerente del Proyecto de la consultora	Ing. Alberto Valles	

Rol	Cargo	Nombre	Responsabilidad
	Jefe del Proyecto Consultora	Ing. Bernardino Luyo	componentes del proyecto.
	Jefes del Área usuaria	Sr. Horacio Bravo	
Responsable de la Gerencia de Riesgos	Jefe del Proyecto	Ing. Bernardino Luyo	Encargado de Gerenciar los riesgos.
Enlace Operacional	Jefe de Proyecto.	Ing. Bernardino Luyo	Conectar al equipo de la gerencia de riesgos con el grupo de usuarios.
Grupo de Usuarios Informáticos	Analista – Programador.	Sr. Rolando Casas	Brindar información crítica para la gerencia de riesgos del proyecto al equipo de la gerencia de riesgos.
	Analista – Funcional	Srta. Cristina Aguirre	
Grupo de Usuarios Finales	Líder usuario	Sr. Juan Pinasco	

2.2.2 Cronograma de la gerencia de riesgos.



**2.3 Definición y selección del método de levantamiento de información.**

- A los **Grupos de usuarios informáticos** se les hizo llenar el cuestionario para la identificación de las causas de riesgos y así poder identificar los posibles riesgos en el proyecto.
- Se entrevistó a los **Grupos de usuarios finales** preguntándoles sobre la importancia de sus actividades que serán automatizadas, así como también la identificación de los posibles riesgos potenciales.

**2.3.1 Calendario de reuniones con los usuarios.**

	Rol	Nombre	Horario de Entrevistas
<b>Grupo de Usuarios Informáticos</b>	Analista – Programador.	Sr. Rolando Casas	Lunes 9:00am-10:00am
	Analista - Funcional	Srta. Cristina Aguirre	
<b>Grupo de Usuarios Finales</b>	Líder usuario.	Sr. Juan Pinasco	Lunes 5:00pm-6:00pm

**2.4 Seleccionar los criterios de evaluación y técnicas de valoración de parámetros de la gerencia de riesgos.**

**2.4.1 Definición de la técnica para la valoración de la probabilidad de ocurrencia.**

Utilizaremos como técnica la "calibración mediante adjetivos" para la valoración de la probabilidad.

**VALORES PARA ESTIMAR LA PROBABILIDAD**

Probabilidad de Ocurrencia		Rangos	Porcentaje Promedio (%)
MA	<b>Muy Alta</b>	entre 80% y 100%	90
A	<b>Alta</b>	entre 60% y menor A 80%	70
M	<b>Media</b>	entre 40% y menor A 60%	50
B	<b>Baja</b>	entre 20% y menor	30

MB	Muy Baja	menor a 20%	10
----	----------	-------------	----

Tabla de Probabilidad

**2.4.2 Definición de la técnica para la valoración del Impacto.**

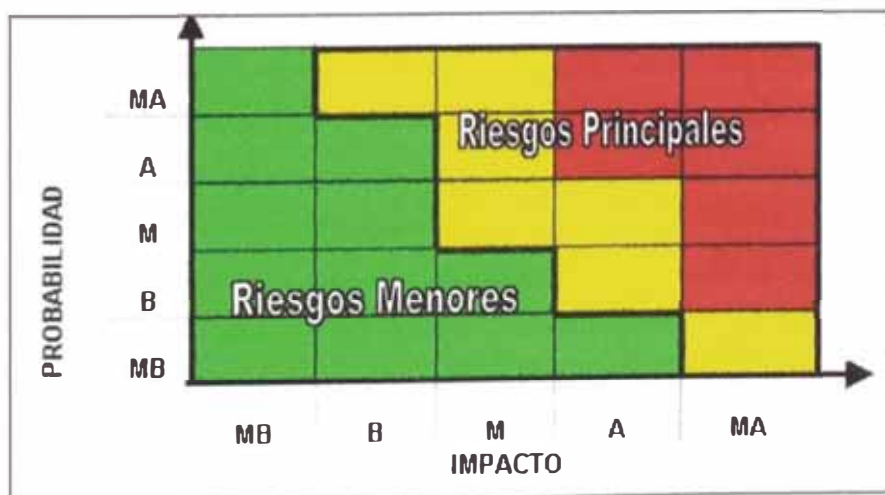
Para la evaluación del impacto en el proyecto se ha decidido tomar en cuenta como métrica de medición el costo de pérdida en dólares (impacto financiero). Utilizaremos como técnica la "calibración mediante adjetivos" para la valoración del impacto.

**VALORES PARA ESTIMAR EL IMPACTO- Costo de Perdida en dólares**

Impacto		Rango de valores de Costo de Perdida	Costo de Perdida promedio	Peso
MA	Muy Alta	Impacto financiero extremadamente perjudicial; implica pérdidas financieras o gastos adicionales mayores a US \$ 500	US \$700	5
A	Alta	Impacto financiero importante; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 400 y menor a US \$ 500	US \$ 450	4
M	Media	Impacto financiero a tomar en cuenta; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 300 y menor a US \$ 400	US \$ 350	3
B	Baja	Impacto financiero no considerable; implica pérdidas financieras o gastos adicionales entre US \$ 200 y menor a US \$ 300	US \$ 250	2
MB	Muy Baja	Impacto financiero no significativo; implica pérdidas financieras o gastos adicionales menores a US \$ 200	US \$ 100	1

Tabla de Impacto financiero

**2.4.3 Definición de los rangos del umbral.**



### 5.3.3 Informe de Análisis de Riesgos



## INDICE

1. Introducción
2. Aplicación del Proceso 2: Análisis de Riesgos.
  - 2.1. Identificación de los Componentes a proteger
  - 2.2. Identificación de los Riesgos – RBS
  - 2.3. Integración de componentes a proteger con los Riesgos identificados (WBS vs. RBS)
  - 2.4. Estimación de la Probabilidad de ocurrencia e Impacto
  - 2.5. Estimación de la Exposición al Riesgo
  - 2.6. Priorización del Riesgo

## **INFORME DE ANÁLISIS DE RIESGOS.**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

El siguiente documento tiene por objetivo identificar, analizar y priorizar los riesgos del proyecto.

La identificación de los riesgos permite analizar su probabilidad de ocurrencia, el impacto que tendría de concretarse y sobre todo determinar las acciones preventivas y correctivas a seguir para minimizar las posibles consecuencias negativas para el proyecto.

El ámbito de aplicación del documento abarca la ejecución de las actividades del Proceso de Análisis de la Gerencia de Riesgos.

En este informe documentaremos el análisis realizado en la cuarta semana del proyecto.

### **2. APLICACIÓN DEL PROCESO 2: ANÁLISIS DE RIESGOS.**

#### **2.1 Identificación de los Componentes a proteger.**

#### **1.0 GESTION**

##### 1.1 Iniciación

###### 1.1.1 Project Charter Actualizado

##### 1.2 Planeamiento

###### 1.2.1 Plan Actualizado

###### 1.2.1.1 Alcance

###### 1.2.1.2 Recursos Humanos

###### 1.2.1.3 Tiempos

###### 1.2.1.4 Riesgos

###### 1.2.1.5 Comunicación

##### 1.3 Ejecución

##### 1.4 Control

##### 1.5 Cierre

#### **2.0 CONFIGURACIÓN EL ENTORNO**

##### 2.1 Instalación de muebles y equipos

2.2 Instalación y config. de acceso a los sistemas

2.3 Instalación y config. de server de BD equipos

**3.0 DISEÑO DIRIGIDO AL CLIENTE**

3.1 Modelo de datos y procesos

3.2 Manual de Usuario

**4.0 DISEÑO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCIÓN**

4.1 Detalle de procesos del sistema

4.2 Diseño de estructuras de información

4.3 Manual de Instalación y Configuración

**5.0 CONSTRUCCIÓN**

**6.0 PRUEBAS DEL CLIENTE**

6.1 Casos de Pruebas

6.2 Informe de Pruebas

6.3 Plan de Implantación

**7.0 IMPLANTACIONE LA SOLUCION**

7.1 SW distribuido en Producción

7.2 Manuales del Sistema y de Usuario

**2.2 Identificación de los Riesgos – RBS.**

En la cuarta semana del proyecto se identificaron 4 riesgos:

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CTEC8 -	Se tiene poco conocimiento de la funcionalidad de los componentes de desarrollo a emplear. Nota: Complejidad del objeto JAVA para el manejo del los datos de entrada.	R18	Integración deficiente entre los componentes del software.
CU9 -	Los usuarios no participan en los ciclos de revisión de los planes, prototipos y especificaciones	R4	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.

Código Causa	Causas (acontecimientos o circunstancias concretas que existen en el proyecto)	Código Riesgo	Riesgo
CPROC50 -	No hay una debida actualización conforme al ambiente de producción de los datos necesarios para las pruebas con el usuario.	R19	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad..
CPROC30 -	Insuficiente control del cronograma por parte del jefe del proyecto.	R20	Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.

**2.3 Integración de componentes a proteger con los Riesgos identificados (WBS vs. RBS).**

Identificaremos aquellos riesgos que afecten a determinados componentes a proteger.

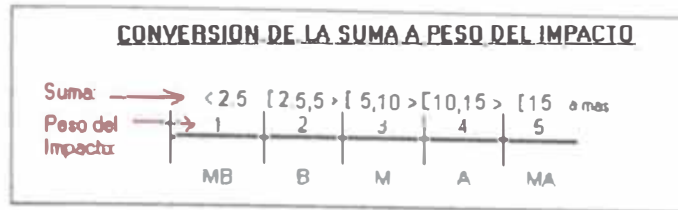
WBS \ RBS	Riesgos			
	R4	R18	R19	R20
1.0 GESTION				
1.1 Iniciación				
1.2 Planeamiento				X
1.3 Ejecución				X
1.4 Control				X
1.5 Cierre				
2.0 CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO				
2.1 Instalación de muebles y equipos				
2.2 Instalación y config. de acceso a los sistemas				
2.3 Instalación y config. de servidor de BD				
3.0 DISEÑO DIRIGIDO AL CLIENTE				
3.1 Modelo de datos y procesos				
3.2 Manual de Usuario				
4.0 DISEÑO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCIÓN				
4.1 Detalle de procesos del sistema	X	X		
4.2 Diseño de estructuras de información	X	X		

4.3 Manual de Instalación y Configuración				
5.0 CONSTRUCCIÓN		X	X	
6.0 PRUEBAS DEL CLIENTE				
6.1 Casos de Pruebas	X	X	X	
6.2 Informe de Pruebas	X		X	
6.3 Plan de Implantación			X	
7.0 IMPLANTACION DE LA SOLUCION				
7.1 SW distribuido en Producción		X		
7.2 Manuales del Sistema y de Usuario				

**2.4 Estimación de la Probabilidad de ocurrencia e Impacto.**

WBS \ RBS	RIESGOS			
	R4	R18	R19	R20
1.0 GESTION				
1.1 Iniciación				
1.2 Planeamiento				3
1.3 Ejecución				2
1.4 Control				4
1.5 Cierre				
2.0 CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO				
2.1 Instalación de muebles y equipos				
2.2 Instalación y config. de acceso a los sistemas				
2.3 Instalación y config. de servidor de BD				
3.0 DISEÑO DIRIGIDO AL CLIENTE				
3.1 Modelo de datos y procesos				
3.2 Manual de Usuario				
4.0 DISEÑO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCIÓN				
4.1 Detalle de procesos del sistema	5	4		
4.2 Diseño de estructuras de información	3	3		
4.3 Manual de Instalación y Configuración				
5.0 CONSTRUCCIÓN		4	5	
6.0 PRUEBAS DEL CLIENTE				
6.1 Casos de Pruebas	3	4	3	
6.2 Informe de Pruebas	3		3	
6.3 Plan de Implantación			2	
7.0 IMPLANTACION DE LA SOLUCION				
7.1 SW distribuido en Producción		3		
7.2 Manuales del Sistema y de Usuario				
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DEL RIESGO</b>	<b>MA</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>A</b>
<b>SUMA DE LOS PESOS DE IMPACTO POR RIESGO</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>9</b>

## 2.5 Cálculo de la Exposición al Riesgo

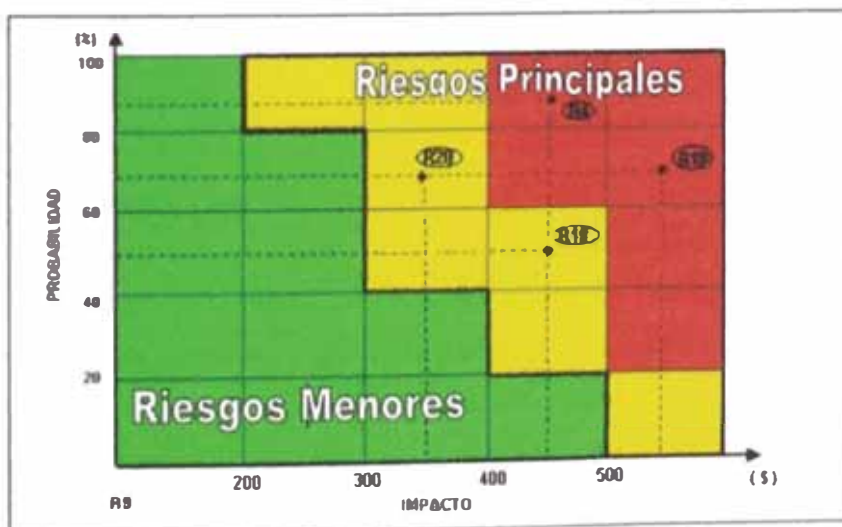


Riesgo	R4	R18	R19	R20
Suma de los Impacto por Riesgo	14	18	13	9
Peso	4	5	4	3
Estimación Verbal:	A	MA	A	M
Estimación Cuantitativa (\$):	\$450	\$ 700	\$ 450	\$ 350

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia		Impacto		Exposición del Riesgo
	Estimación Verbal	Estimación Cuantitativa(%)	Estimación Verbal	Estimación Cuantitativa(\$)	
R4	MA	90	A	450	405
R18	A	70	MA	700	490
R19	M	50	A	450	225
R20	A	70	M	350	245
<b>Riesgo total del proyecto:</b>					<b>\$1365</b>

## 2.6 Priorización del Riesgo.

### 2.61 Representación de los riesgos usando la Técnica Matricial.



Priorización	Código	Riesgo
	Riesgo	
Riesgos Principales	<b>R18</b>	Integración deficiente entre los componentes del software.
	<b>R4</b>	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.
	<b>R20</b>	Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.
	<b>R19</b>	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.

#### 5.3.4 INFORME DE PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA AL RIESGO.



## INDICE

1. Introducción
2. Aplicación del Proceso 3: Planificación de la Respuesta al Riesgo.
  - 2.1 Identificación y Evaluación de Salvaguardas alternativas
    - 2.1.1 Elección la estrategia de respuesta más adecuada
    - 2.1.2 Propuesta de funciones de salvaguardas y Planes de Contingencia
  - 2.2 Evaluación de la efectividad de las funciones de salvaguardas
  - 2.3 Análisis Costo-Beneficio
  - 2.4 Plan de la implantación de las funciones de salvaguarda

## INFORME DE PLANIFICACION DE LA RESPUESTA AL RIESGO.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El siguiente documento tiene por objetivo identificar y seleccionar las funciones de salvaguarda apropiadas para reducir la exposición del riesgo a un nivel aceptable o por debajo de los umbrales deseados.

El ámbito de aplicación del documento abarca la ejecución de las actividades del Proceso de Planificación de la Respuesta de la Gerencia de Riesgos.

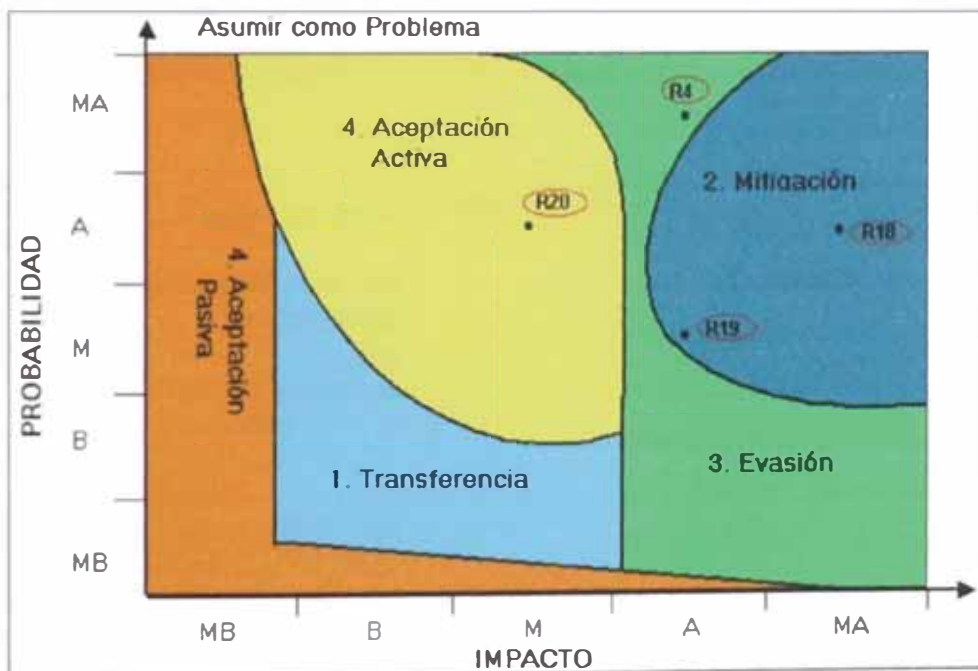
En este informe documentaremos lo realizado en la cuarta semana de iniciado el proyecto.

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO 3.

El resultado del desarrollo de las actividades son las siguientes:

#### 2.1 Identificación y Evaluación de Salvaguardas alternativas.

##### 2.1.1 Elección de la estrategia de respuesta más adecuada



Estrategia de Rpt. mas adecuada	Código Riesgo	Riesgo
Mitigación	R18	Integración deficiente entre los componentes del software.
	R19	Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.
Evasión	R4	Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.
Aceptación Activa	R20	Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.

**2.1.2 Propuestas de funciones de salvaguardas.**

Descripción del Riesgo	Causa (acontecimiento o circunstancia concreta que existen en el proyecto)	Estrategia De Rpta.		Función de Salvaguarda	Plan de Contingencia
		Recomendada	Tomada		
R4 - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	CU9 - Los usuarios no participan en los ciclos de revisión de los planes, prototipos y especificaciones	Evasión	Mitigación	Hacer llegar a los responsables del proyecto del lado del cliente informes periódicos donde se incluya el grado de cumplimiento en las actividades por parte de los usuarios	
R18 - Integración deficiente entre los componentes del software.	CTEC8- Se tiene poco conocimiento de la funcionalidad de los componentes de desarrollo a emplear. Nota: Complejidad del objeto JAVA para el manejo de los datos de entrada.	Mitigación	Mitigación	Rehacer los componentes a utilizar	

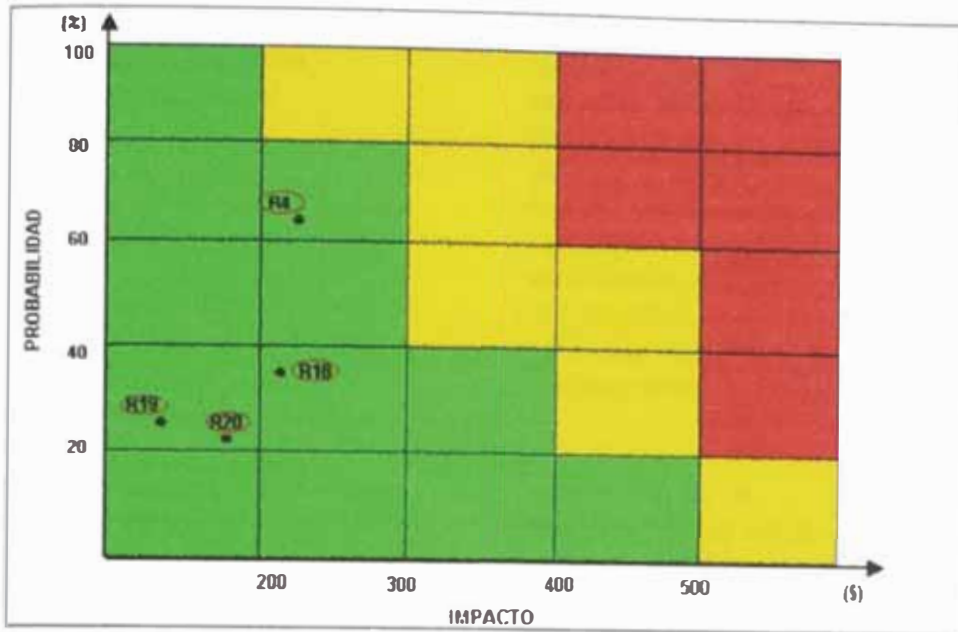
<p><b>R19</b> - Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.</p>	<p><b>CPROC50</b>- No hay una debida actualización conforme al ambiente de producción de los datos necesarios para las pruebas con el usuario.</p>	<p>Mitigación</p>	<p>Mitigación</p>	<p>Implementar el ambiente de pruebas oportunamente definiendo fechas limites para la Entrega de la configuración y la Validación de configuración.</p>	
<p><b>R20</b> - Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.</p>	<p><b>CPROC30</b> - Insuficiente control del cronograma por parte del jefe del proyecto.</p>	<p>Aceptación Activa</p>	<p>Mitigación</p>	<p>Solicitar un asistente como apoyo para el jefe del proyecto.</p>	

2.2 Evaluación de la efectividad de las funciones de salvaguardas.

Descripción del Riesgo	Causa (acontecimiento o circunstancia concreta que existe en el proyecto)	Rpta Tomada	Función de Salvaguarda	DP %	DI %	RIESGO INTRINSECO			RIESGO EFECTIVO		
						P %	I (\$)	RI	PE %	IE (\$)	RE
R4 - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	CU9 - Los usuarios no participan en los ciclos de revisión de los planes, prototipos y especificaciones	Mitigación	• Hacer llegar a los responsables del proyecto del lado del cliente informes periódicos donde se incluya el grado de cumplimiento en las actividades por parte de los usuarios	30	50	90	450	405	63	225	141.8
R18 - Integración deficiente entre los componentes del software.	CTEC8- Se tiene poco conocimiento de la funcionalidad de los componentes de desarrollo a emplear. Nota: Complejidad del objeto JAVA para el manejo de los datos de entrada.	Mitigación	• Rehacer los componentes a utilizar	50	70	70	700	490	35	210	73.5

<p><b>R19 -</b> Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.</p>	<p><b>CPROC50-</b> No hay una debida actualización conforme al ambiente de producción de los datos necesarios para las pruebas con el usuario.</p>	<p><b>Mitigación</b></p>	<p>•Implementar el ambiente de pruebas oportunamente definiendo fechas limites para la Entrega de la configuración y la Validación de configuración.</p>	50	70	50	450	<b>225</b>	25	135	<b>33.8</b>
<p><b>R20 -</b> Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.</p>	<p><b>CPROC30</b> Insuficiente control del cronograma por parte del jefe del proyecto.</p>	<p><b>Mitigación</b></p>	<p>Solicitar un asistente como apoyo para el jefe del proyecto</p>	70	50	70	350	<b>245</b>	21	175	<b>36.75</b>

Calculado el riesgo efectivo, el siguiente paso es compararlo con los rangos del umbral, si se encuentran debajo de los rangos del umbral establecidos por las políticas de la organización entonces serán candidatas para la realización del análisis costo-beneficio.



Como se observa en la figura, todas las salvaguardas propuestas se encuentran en la zona verde, que es un buen indicio que las salvaguardas son efectivas por alejarse del umbral (zona amarilla y roja).

**2.3 Análisis el Costo-Beneficio.**

$$NRR = (RI - RE) / (CI)$$

NRR = Nivel de Reducción del Riesgo.

RI = Riesgo Intrínseco (Riesgo sin propuesta de salvaguardas)

RE = Riesgo Efectivo. (Riesgo con propuesta de salvaguardas).

RI-RE = Reducción del riesgo (\$)

CI = costo de implantación de la función de salvaguarda.(\$)

**(NRR > 1) → Salvaguarda a Implantar**

Descripción del Riesgo	Estrategia De Rpta. Tomada	Funciones de Salvaguarda	Reducción del riesgo (RI-RE)	Costo de Implantación (CI)	NRR
------------------------	----------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------------------	-----



<b>R4</b> - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	<b>Mitigación</b>	• Hacer llegar a los responsables del proyecto del lado del cliente informes periódicos donde se incluya el grado de cumplimiento de las actividades por parte de los usuarios	263.2	60	>1
<b>R18</b> - Integración deficiente entre los componentes del software.	<b>Mitigación</b>	• Rehacer los componentes a utilizar	416.5	408	>1
<b>R19</b> - Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	<b>Mitigación</b>	• Implementar el ambiente de pruebas oportunamente definiendo fechas límites para la Entrega de la configuración y la Validación de configuración.	191.2	60	>1
<b>R20</b> - Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.	<b>Mitigación</b>	Solicitar un asistente como apoyo para el jefe del proyecto	208.25	100	>1
<b>Reducción del riesgo:</b>			<b>\$1079.15</b>		
<b>Costo total de implantación de la funciones de salvaguarda:</b>				<b>\$628</b>	

En el análisis costo-beneficio, se obtuvo como resultado que todas eran factibles a implantar ya que el beneficio, es decir el monto de reducción del riesgo sería mayor que el costo de la implantación de las funciones de salvaguardas, es decir el  $NRR > 1$ .

El costo total de la implantación de las funciones de salvaguardas se estimó en \$628. El costo total de la reducción del riesgo se estimó en \$1079.15 que sería el dinero que no perderían si es que se gerencia los riesgos en el proyecto.

Por tanto el proyecto tendría un beneficio neto en la diferencia, es decir en \$451.15



**2.4 Plan de la implantación de las funciones de salvaguarda.**

Riesgo	<b>R4</b> - Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	
Función de salvaguarda	Hacer llegar a los responsables del proyecto del lado del cliente informes periódicos donde se incluya el grado de cumplimiento de las actividades por parte de los usuarios	
Plan de Contingencia		
Responsables	Ing. Bernardino Luyo	Fecha de Implantación
		5ta Semana
Nivel de Impacto	Alto	

Riesgo	<b>R18</b> - Integración deficiente entre los componentes del software.	
Función de salvaguarda	Rehacer los componentes a utilizar	
Plan de Contingencia		
Responsables	Analista Funcional: Srta. Cristina Aguirre	Fecha de Implantación
		5ta Semana
Nivel de Impacto	Muy Alto	

Riesgo	<b>R19</b> - Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.	
Función de salvaguarda	Implementar el ambiente de pruebas oportunamente definiendo fechas límites para la Entrega de la configuración y la Validación de configuración.	
Plan de Contingencia		
Responsables	Ing. Bernardino Luyo	6ta Semana
		Periódica
Nivel de Impacto	Alto	

Riesgo	<b>R20</b> - Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.	
Función de salvaguarda	Solicitar un asistente como apoyo para el jefe del proyecto	
Plan de Contingencia		
Responsables	Ing. Bernardino Luyo	Fecha de Implantación
		5ta Semana
Nivel de Impacto	Medio	

### **5.3.5 INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS**

## INDICE

1. Introducción
2. Aplicación del Proceso 4: Monitoreo y Control del Riesgo.
  - 2.1 Revisión de los riesgos residuales (Grado de Implantación).
  - 2.2 Actualización de la lista de riesgos

## INFORME DE MONITOREO Y CONTROL DE RIESGOS.

### 1. INTRODUCCIÓN.

El siguiente documento tiene por objetivo proveer información a los involucrados de la gerencia de proyectos que les ayude a tomar decisiones efectivas anticipándose a la aparición de problemas en el Proyecto.

Es importante que en este proceso se releve toda la información necesaria para la toma de decisiones efectivas, antes que la amenaza aparezca. En este sentido, también se hace necesario que todos los involucrados estén informados permanentemente de lo que va sucediendo en el tiempo.

El ámbito de aplicación del documento abarca la ejecución de las actividades del Proceso de Monitoreo y control de la Gerencia de Riesgos.

Este informe se desarrollo en la quinta semana del proyecto

### 2. APLICACIÓN DEL PROCESO 4: MONITOREO Y CONTROL DEL RIESGO.

#### 2.1 Revisión de los riesgos residuales (Grado de Implantación).

Semana Pasada (orden de Prioridad)	Riesgo	Función de Salvaguarda		
		Descripción de la Salvaguarda	Descripción del progreso de la Implantación	%Grado Implantación
1	<b>R4 -</b> Participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer llegar a los responsables del proyecto del lado del cliente informes periódicos donde se incluya el grado de cumplimiento de las actividades por parte de los usuarios</li> </ul>	En la última reunión con la organización cliente se entregó los formatos que tienen que utilizar los usuarios para manifestar sus observaciones para que de esta manera poder tener un control sobre ellos.	100%
2	<b>R18 -</b> Integración deficiente entre los componentes del software.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rehacer los componentes a utilizar</li> </ul>	Se completo el desarrollo de los componentes.	100%

3	<p><b>R19 -</b> Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.</p>	<p>•Implementar el ambiente de pruebas oportunamente definiendo fechas límites para la Entrega de la configuración y la Validación de configuración.</p>	<p>Todavía no se ha fijado las fechas limites</p>	<p>0%</p>
4	<p><b>R20 -</b> Se descuida una de las áreas de conocimiento (alcance, tiempo, costo, calidad, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, RRHH) en la gestión del proyecto.</p>	<p>Solicitar un asistente como apoyo para el jefe del proyecto</p>	<p>La solicitud de un apoyo para el proyecto ya se ha realizado pero todavía están evaluando a los candidatos.</p>	<p>0%</p>

**Conclusión final del Proyecto Registro Centralizado de Datos.**

El producto desarrollado permitió a la organización cliente ampliar su funcionalidad actual de su sistema de repositorio de datos, permitiendo una mejor relación con sus clientes.

Ha quedado demostrado que los riesgos más críticos y salvaguardas más efectivas identificadas en nuestro estudio estadístico, mostrados en la sección 4.1.2.2 del informe de tesis son aquellos que aparecen con mayor frecuencia en los proyectos y en este proyecto no ha sido la excepción.

Esto nos permite garantizar que los datos recogidos en el estudio estadístico son fidedignos y que servirán como base de conocimiento inicial que acompañarán a la metodología de gerencia de riesgos propuesta y que permitirán en conjunto una mayor oportunidad de éxito en los proyectos de desarrollo de software.

## CAPÍTULO 6

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES.

Los resultados que brindó la aplicación de la metodología de la gerencia de riesgos en los tres proyectos de desarrollo de software nos da la seguridad para afirmar y confirmar nuestra hipótesis, que la metodología es aplicable a los proyectos y que acompañada con la base de conocimiento inicial (riesgos más críticos y funciones de salvaguardas más efectivas) permitirá una mayor oportunidad de éxito en los proyectos.

Los riesgos presentados en esta tesis son los más comunes e impactantes en el desarrollo de los proyectos de desarrollo de software, dentro de los mismos los más preocupantes para los gerentes de proyectos y los principales son:

1. La participación no adecuada de los usuarios y otros involucrados del proyecto.
2. Las deficiencias en las especificaciones de los requerimientos.
3. Los cambios en los requerimientos iniciales del usuario
4. La definición imprecisa de los entregables
5. Inexistencia o deficiencias en las actividades de aseguramiento y control de la calidad.

El adecuado desarrollo de software implica la aplicación de una metodología integral.

Con el fin de asegurar eficiencia en el desarrollo de software, se recurre al conocimiento acumulado de dos disciplinas, donde podemos obtener el sustento metodológico y antecedentes necesarios: Metodología de desarrollo de software y la gerencia de proyectos.

Los gerentes del proyecto necesitan habilidades y capacidades para tomar las mejores decisiones posibles en un medio donde la incertidumbre es cada vez mayor. Ello requiere de un gerente de proyecto capacitado, un buen equipo de proyecto con sólidos conocimientos del negocio y de técnicas. Además se debe tener conocimientos que permitirán gestionar los riesgos, factor que es crítico para el éxito de los proyectos. La gerencia de riesgos, una de las 9 áreas de conocimiento del PMBOK-PMI, es un área crítica, donde se contempla un proceso sistemático para identificar, analizar, responder y controlar los riesgos seleccionados de un proyecto. Esto tiene como fin el mitigar al máximo posible, las amenazas de su materialización en problemas.

La gerencia de proyectos se encuentra en estado de maduración en las distintas organizaciones de nuestro país y se tiene serios inconvenientes a la hora de manejar la cultura de riesgos de un proyecto<sup>112</sup>. De ahí que los proyectos tengan alto índice de fracaso (40% de proyectos cuestionados en alcance, tiempo, costo y calidad) en nuestro entorno.

Si logramos impulsar una cultura de gerencia de riesgos, se tendrá una mayor probabilidad de éxito. Si los proyectos tienen una mayor probabilidad de éxito nuestras organizaciones mejorarán.

Los proyectos de desarrollo de software están sometidos en nuestros días, además de las típicas presiones de tiempo y presupuesto, a la dinámica de un mercado que demanda que los sistemas de información que se producen, sirvan no solo como soporte efectivo a las operaciones y negocio, sino que sean por si mismas generadoras de valor. Las organizaciones ya no aceptan como normal las desviaciones de tiempo, presupuesto y rendimiento y son cada vez más severas en el control del desperdicio de los recursos.

---

<sup>112</sup> Para una mejor apreciación ver sección 4.1.2 Datos y Resultados de Nuestro Medio

Los proyectos de desarrollo de software, han tenido un récord de rendimiento por debajo de las expectativas de las organizaciones a las que sirven<sup>113</sup>, sin embargo, en los últimos años se ha comenzado a revertir esa tendencia<sup>114</sup>. Muchas empresas han comenzado a aceptar la relación entre el éxito y la aplicación de las metodologías, métodos, herramientas y prácticas de la gerencia de proyectos y han estado dispuestas a probar los nuevos e innovadores enfoques del desarrollo e implantación de sistemas.

## 6.2 RECOMENDACIONES.

A mayor disponibilidad de información referente al proyecto de desarrollo de software, la certidumbre aumenta y viceversa. En este sentido, la utilización de herramientas y técnicas brindan información más confiable, permitiendo a su vez, tomar una mejor decisión en cuanto a los riesgos futuros.

La gerencia de riesgos debe atenderse con cuidado, evitando apresurarse, convocando al personal profesional con experiencia y no ignorando lo que se puede considerar como obvio, pero que es importante. Se debe tener en cuenta que unos riesgos pueden ocasionar otros y que el traslape de riesgos puede generar terceros riesgos.

Los resultados de la gerencia de riesgos deben expresarse en términos de costos que afectarán, el precio final del proyecto.

Tener en cuenta que la gerencia de riesgos se afecta considerablemente si la cultura organizacional y por ende gerencial no es favorable a este proceso. Se requiere tener una cultura proclive a la planeación, análisis, respuesta, monitoreo y control de los riesgos, de otra manera las desviaciones en el cumplimiento de los objetivos o el fracaso es casi seguro.

Disponer de recursos humanos calificados para una adecuada ejecución de proyectos de desarrollo de software va más allá de contar con un gerente de proyectos experimentado. Todo el equipo del proyecto debe estar preparado, no sólo en la tecnología a ser utilizada en el proyecto, sino también en las diferentes

<sup>113</sup> Fuente: Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997

<sup>114</sup> Fuente: Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997.



disciplinas requeridas para la ejecución exitosa del proyecto. Es así como además del rol de gerente del proyecto se recomienda que el rol de aseguramiento de la calidad<sup>115</sup>, sea el encargado de ejecutar la propuesta metodológica de la gerencia de riesgos, con el fin de ser imparcial en la información brindada al ejecutar los procesos de la gerencia de riesgos.

### **Dependiendo del tamaño del Proyecto:**

- **Proyectos Pequeños** habitualmente no tienen mucho riesgo. Es importante recordar que el riesgo implica problemas que pueden ocurrir en el futuro. Dado que los proyectos pequeños normalmente tienen una duración reducida, no hay mucha oportunidad de que se presenten problemas futuros. Si el gerente del proyecto tiene conocimiento de riesgos asociados al proyecto, entonces pueden hacer uso de una particularización de la propuesta metodológica para apoyo de la gerencia de riesgos.
- **Proyectos Medianos.** A partir de este tamaño del proyecto se puede utilizar la propuesta metodológica, ejecutando la mayoría de sus procedimientos, debido a que el costo de establecer responsabilidades para la ejecución de los procedimientos, como el costo de la implantación de las salvaguardas serán inferiores al costo de solucionar los problemas.
- **Proyectos Grandes** Se ejecutan todos los procedimientos de la metodología de riesgos. Para cada riesgo de alto o mediano impacto para los que el Gerente de Proyecto haya generado un plan de mitigación, se deberá crear un plan de contingencia, con el fin de documentar las consecuencias en el proyecto, si el riesgo se presenta y el plan de mitigación falla.

En otras palabras, es necesario identificar que sucedería con el proyecto si el riesgo futuro se presenta como un problema materializado. Esto ayudará al gerente del proyecto a asegurar que el esfuerzo asociado con el plan de riesgo es proporcional a las consecuencias potenciales. Por ejemplo, si las consecuencias de que un riesgo ocurra son la suspensión del proyecto, esto

<sup>115</sup> Recomendación extraída de la fuente Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos, Steve McConnell, 1997 así como también del plan de la gerencia de calidad propuesto por el IEEE.

deberá ser un fuerte indicador del plan de riesgo; debe ser agresivo y extenso, con el fin de asegurar que el riesgo difícilmente ocurra.

### **Gestión del proyecto.**

El gerente del proyecto necesita dar seguimiento a los planes de respuesta al riesgo, para asegurar que están siendo ejecutados de forma exitosa. Si en apariencia el riesgo no está siendo mitigado de forma satisfactoria, se deberá agregar nuevas actividades respuesta al riesgo al plan.

Los planes de respuesta al riesgo se podrían iterar por cada término de los hitos mayores del proyecto

El gerente del proyecto también necesita evaluar los riesgos de forma periódica a lo largo del proyecto con respecto a las circunstancias actuales. Eventualmente, pueden aparecer nuevos riesgos en la medida en que el proyecto va avanzando y éstos no hayan sido previstos durante la etapa de definición y sí en días o semanas posteriores. Esta evaluación continua del riesgo, deberá ser desempeñada de manera regular.

El monitoreo y control de los riesgos, se podrían ejecutar semanalmente o mensualmente.

Los riesgos y funciones de salvaguardas documentados en este informe son considerados los más críticos y efectivos respectivamente en los proyectos de desarrollo de software, así que se puede utilizar esta información como repositorio inicial para la gerencia de riesgos.

## BIBLIOGRAFÍA.

Los conceptos emitidos en el presente documento han sido recogidos de diferentes fuentes, principalmente del modelo que el PMI recoge en su libro estándar internacional: el PMBOK, así como de material de cursos, conferencias y la propia experiencia otorgada por PMP's, que han colaborado significativamente con la mejoras de la propuesta metodológica de la gerencia de riesgos. Se recomienda la lectura de las siguientes referencias bibliográficas:

### Paginas Web:

**Project Management Institute.**

<http://www.pmi.org>

**Risk Management Specific Interest Group**

[http://www.risksig.com/articles/euro2002/euro2002\\_index.htm](http://www.risksig.com/articles/euro2002/euro2002_index.htm)

**Introducción a la Ingeniería de Software - Año 2004**

<http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/ingsoft/iis/material.htm>

**Ten Step Project Management Process.**

<http://www.tenstep.com.mx>

**PMI de Universidad Nacional de Ingeniería.**

<http://www.pmi.uni.edu.pe>

**Proyectics Gerencia de Proyectos.**

<http://www.proyectics.com>

**PMI de Universidad Nacional Mayor de San Marcos.**

<http://www.pmiunmsm.sinaxis.net/articulos.htm>

**R.S. Pressman & Associates, Inc**

**Products that improve your software engineering practices.**

<http://www.rspa.com/wbapm1>

**Metodología RUP.**

<http://www-106.ibm.com/developerworks/rational/library/814.html>

**Ingeniería de Software y Programación.**

<http://www.microsoft.com/spanish/MSDN/estudiantes/ingsoft/ingenieria/default.asp>

**Planificación y Gestión de proyectos.**

<http://www.microsoft.com/spanish/MSDN/estudiantes/ingsoft/planificacion/default.asp>

**Metodología MSF (Microsoft Solution Framework)**

<http://www.microsoft.com/spanish/MSDN/estudiantes/ingsoft/planificacion/msf.asp>

**Información de la gerencia de riesgos del SEI**

<http://www.sei.cmu.edu/organization/programs/sepm/risk/>

**Página del SEI**

<http://www.sei.cmu.edu/>

**Página Msconsultores**

<http://www.msconsultores.com.pe/>

**Página de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático – Perú.**

[http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongei/ongei2.asp](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/ongei2.asp)

[http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongei/IndicadoresTIC2.asp](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/IndicadoresTIC2.asp)

**Página del Doctor Riesgo David Hillson.**

<http://www.risk-doctor.com/>

**Página de maxwideman**

<http://www.maxwideman.com/>

**MAGERIT - Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información de las Administraciones Públicas – España.**

<http://www.csi.map.es/csi/pg5m20.htm>

**Métrica3**

<http://www.csi.map.es/csi/metrica3/>

**Standish group**

<http://www.standishgroup.com/>

**Libros:**

**Título:** Guide Project Management Body Of Knowledge.

**Autor:** PMI.

**Editorial:** Project Management Institute.

**Año Publicación:** 2000

**Título:** Tutorial Software Risk management

**Autor:** Barry W. Boehm.

**Editorial:** IEEE Computer Society Press.

**Año Publicación:** 1989

**Título:** Risk Management a guide to Managing Project Risks and Opportunities

**Autor:** R. Max Wideman, PMI Fellow

**Editorial:** Project Management Institute.  
**Año Publicación:** 1991

**Título:** Practice Standard for Work Breakdown Structures.  
**Autor:** Project Management Institute.  
**Editorial:** Project Management Institute.  
**Año Publicación:** 2002

**Título:** Project Management Handbook.  
**Autor:** Jeffrey K. Pinto  
**Editorial:** Project Management Institute.  
**Año Publicación:** 1998

**Título:** Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos.  
**Autor:** Steve McConnell  
**Editorial:** McGraw-Hill  
**Año Publicación:** 1997

**Título:** Descomposición del trabajo, Una herramienta para Gerenciar Proyectos  
**Autor:** Sección estudiantil del Instituto de Gerencia de Proyectos de la Universidad Nacional de Ingeniería  
**Editorial:** Sección Estudiantil PMI-UNI  
**Año Publicación:** 2003

**Título:** Project Management in engineering Services and Development  
**Autor:** Ernst G. Frankel.  
**Editorial:** Butterworth & Co (Publishers) Ltd.  
**Año Publicación:** 1990

**Título:** A Practical Approach to the Assessment of Project  
**Autor:** J.R. Adam.  
**Editorial:** Project Management Institute.  
**Año Publicación:** 1997

**Título:** Improve Project Productivity  
**Autor:** M.D. Martin  
**Editorial:** Project Management Institute.  
**Año Publicación:** 1998

**Título:** Project Manager's Desk Reference  
**Autor:** A.J. Thomas  
**Editorial:** Project Management Institute.  
**Año Publicación:** 2001

### **Colaboradores:**

Ing. PMP Tobías Aliaga Vilchez.  
Ing. PMP Victor Anyosa Soca.