

**MINISTERIO DE DEFENSA**  
**SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL**

---



# **PUBLICACIÓN ESPAÑOLA DE GESTIÓN DE RIESGOS**

**PEGER - 1 Edición 1 Versión 1**

---

**GUÍA OTAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA  
PROGRAMAS DE ADQUISICIÓN**

---

**VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA ARAMP-1 - NATO RISK MANAGEMENT GUIDE  
FOR ACQUISITION PROGRAMMES (Edition 1 Version 1, february 2012)**

---

**CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES**  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Edita:



[www.bibliotecavirtualdefensa.es](http://www.bibliotecavirtualdefensa.es)

© Autor y editor, 2013

NIPO: 083-13-013-4 (edición en línea)

Fecha de edición: febrero, 2013

Las opiniones emitidas en esta publicación son exclusiva responsabilidad del autor de la misma.  
Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

# PUBLICACIÓN ESPAÑOLA DE GESTIÓN DE RIESGOS

MINISTERIO DE DEFENSA  
SECRETARÍA DE ESTADO DE DEFENSA  
DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL

GUÍA OTAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA  
PROGRAMAS DE ADQUISICIÓN

**PEGER-1**

**Edición 1**

**Versión 1**

**Febrero, 2013**

Las observaciones relativas a la presente publicación deben ser dirigidas a:

DIRECCIÓN GENERAL DE ARMAMENTO Y MATERIAL  
Subdirección General de Inspección y Servicios Técnicos  
Área de Inspecciones Industriales  
C/ Raimundo Fernández Villaverde, 50  
28003 MADRID

Versión española de la:

**ARAMP-1**

**Edition 1**

**Version 1**

**February, 2012**

## **CARTA DE PROMULGACIÓN OTAN**

14 Febrero 2012

1. La presente publicación OTAN, sobre la gestión de la evaluación de riesgos ARAMP-1 “GUÍA OTAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA LOS PROGRAMAS DE ADQUISICIÓN” ha sido aprobada por las naciones del grupo OTAN de gestión del ciclo de vida (AC/327), y es promulgada por la presente carta.

2. La ARAMP-1 entra en vigor a su recepción.

3. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada, usada con fines comerciales, adaptada o transmitida en ninguna forma o por medios (electrónicos, mecánicos, copias, grabación o cualquier otro) sin el permiso previo del editor. A excepción de los fines comerciales, esto no aplica a las naciones miembros y naciones PfP, o mandos y organismos de la OTAN.

## **CARTA NACIONAL DE PROMULGACIÓN**

Febrero 2013

1. La publicación española titulada "Guía OTAN de gestión de riesgos para programas de adquisición" título abreviado PEGER-1, es una publicación no clasificada que se corresponde con la publicación análoga de la OTAN (ARAMP-1).
2. Por tratarse de una publicación oficial no clasificada no es preciso dar cuenta periódica de su posesión y utilización.
3. La PEGER-1 Edición 1 Versión 1, entra en vigor a partir de la fecha de su publicación.
4. Se recomienda la difusión de esta publicación entre contratistas y suministradores de Defensa.





## ÍNDICE

CAPÍTULO 1	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Propósito	1
1.2.	Aplicabilidad	1
1.3.	Estructura de este documento	1
1.4.	Marco OTAN para la gestión de riesgos	2
1.5.	Riesgos: amenazas y oportunidades	2
1.6.	Documentación de referencia	2
1.7.	Abreviaturas y acrónimos	3
1.8.	Términos y definiciones	3
CAPÍTULO 2	PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS	4
2.1.	Historia	4
2.2.	Propósito y beneficios de la gestión de riesgos	5
2.3.	Factores clave del éxito de la gestión de riesgos	6
2.4.	Las amenazas frente a las oportunidades	6
2.5.	El riesgo frente a la incertidumbre	7
2.6.	El riesgo frente al problema	7
2.7.	La gestión de riesgos de empresas, programas y proyectos	7
2.7.1.	Organización de la gestión de riesgos: niveles y propósito	7
2.7.2.	Organización de la gestión de riesgos: funciones y responsabilidades	8
2.8.	Riesgos de los proyectos y los productos	10
2.9.	Riesgos internos frente a riesgos externos	10
2.10.	Probabilidad, impacto y clasificación de los riesgos	10
2.10.1.	Clasificación de la probabilidad	10
2.10.2.	Clasificación del impacto	11
2.10.3.	Clasificación del riesgo	12
CAPÍTULO 3	LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MARCO DE LA GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL SISTEMA DE LA OTAN	13
3.1.	Etapas del ciclo de vida del sistema	14
3.1.1.	Comprensión de los riesgos	15
3.1.2.	Coordinación y la comunicación de los riesgos	15
3.1.3.	Hitos y portales de decisión	15
3.1.3.1	Los hitos	16
3.1.3.2	Los portales de decisión	16
3.1.3.3	Criterios de acceso	16
3.1.3.4	Criterios de salida	17
3.2.	Proceso de gestión del programa/proyecto	17
3.2.1.	Inicio del proyecto	18
3.2.2.	Planificación del proyecto	19
3.2.3.	Ejecución, supervisión y control del proyecto	19
3.2.4.	Cierre del proyecto y transición	20

3.3.	El proceso de gestión de riesgos en la gestión OTAN del ciclo de vida del sistema (SLCM) .....	20
3.4.	Los procesos del ciclo de vida de sistemas .....	21
3.4.1.	Procesos de acuerdo .....	23
3.4.2.	Procesos de empresa .....	23
3.4.3.	Procesos de proyectos .....	24
3.4.4.	Procesos técnicos.....	25
CAPÍTULO 4	PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS.....	26
4.1.	Identificación de riesgos .....	27
4.1.1.	Las entradas .....	29
4.1.2.	Las tareas .....	29
4.1.3.	Los resultados .....	30
4.1.4.	La caja de herramientas .....	30
4.1.4.1	La técnica Delphi .....	30
4.1.4.2	La lista de comprobación .....	30
4.1.4.3	La información histórica .....	31
4.1.4.4	La clasificación de los riesgos .....	32
4.2.	Análisis de riesgos .....	32
4.2.1.	Las entradas .....	33
4.2.2.	Las tareas .....	33
4.2.3.	Los resultados .....	33
4.2.4.	La caja de herramientas .....	34
4.2.4.1	Lista de comprobación para la evaluación de riesgos .....	34
4.2.4.2	La simulación de Monte Carlo .....	36
4.3.	Planificación de la respuesta a los riesgos .....	38
4.3.1.	Las entradas .....	38
4.3.2.	Las tareas .....	38
4.3.3.	Los resultados .....	39
4.3.4.	La caja de herramientas .....	39
4.3.4.1	Estrategias frente a los riesgos.....	39
4.4.	Supervisión y control de los riesgos .....	41
4.4.1.	Las entradas .....	41
4.4.2.	Las tareas .....	42
4.4.3.	Los resultados .....	42
4.4.4.	La caja de herramientas .....	42
4.4.4.1	Revisiones de riesgos.....	43
4.4.4.2	Auditorías de riesgos .....	43
4.5.	Planificación de la gestión de riesgos .....	43
4.5.1.	Las entradas .....	44
4.5.2.	Las tareas .....	44
4.5.3.	Los resultados .....	45
4.5.4.	La caja de herramientas .....	45
4.5.4.1	Plantilla del plan de gestión de riesgos.....	45
4.5.4.2	Registro de riesgos.....	46

CAPÍTULO 5	PARTICULARIDADES DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE LA OTAN.....	47
5.1.	Gestión de riesgos entre las autoridades contratantes de la OTAN y los contratistas .....	47
5.2.	Gestión de riesgos y dotación acelerada .....	49
5.2.1.	Reducción de la documentación.....	49
5.2.1.1	Riesgos .....	49
5.2.1.2	Soluciones .....	50
5.2.2.	Reducción de las actividades del ciclo de vida.....	50
5.2.2.1	Riesgos .....	51
5.2.2.2	Soluciones .....	51
5.2.3.	Reutilización de productos existentes.....	52
5.2.3.1	Riesgos .....	53
5.2.3.2	Soluciones .....	53
ANEXO A. ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS		
ANEXO B. TÉRMINOS Y DEFINICIONES		
ANEXO C. PLANTILLA DEL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS		
ANEXO D. REGISTRO DE RIESGOS		
ANEXO E. LA GESTIÓN DE RIESGOS COMO PARTE DEL PROCESO CONTRACTUAL		
ANEXO F. MÉTODOS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS		
ANEXO G. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA		

## **CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN**

Este documento proporciona una guía de cómo aplicar la gestión de riesgos (GR) en el marco de la gestión del ciclo de vida de sistemas (SLCM) utilizado en la OTAN. La gestión de riesgos es un esfuerzo sistemático, proactivo e iterativo que busca identificar los riesgos de manera eficiente y eficaz, establecer prioridades entre ellos, desarrollar estrategias de respuesta y ofrecer la información necesaria en el momento adecuado para reducir al mínimo el impacto de los eventos desfavorables (amenazas) y potenciar al máximo los beneficios de los eventos favorables (riesgos positivos), también denominados oportunidades.

Es política de la OTAN maximizar el uso de normas industriales: aunque la presente guía aporta un valor específico para su uso en la gestión del ciclo de vida OTAN, debe ser considerada como un complemento a las referencias recogidas en el punto 1.6.

### **1.1. Propósito**

Este documento proporciona a las naciones y agencias de la OTAN que aplican la política OTAN de gestión del ciclo de vida, una interpretación común de la gestión de riesgos y una manera común de aplicar las definiciones, conceptos, procesos, herramientas y técnicas relacionadas.

Es una combinación de conceptos acordados, buenas prácticas y técnicas probadas en materia de gestión de riesgos a todos los niveles durante todas las etapas de los proyectos y de los programas.

Pretende apoyar a los objetivos de los proyectos y los programas de adquisición dentro del marco OTAN de la gestión del ciclo de vida.

Proporciona una guía específica para el uso de herramientas y técnicas asociadas a la gestión de riesgos.

### **1.2. Aplicabilidad**

Este documento no es de uso obligatorio, está principalmente dirigido a Naciones OTAN. Cualquier Nación u organización OTAN, así como los organismos industriales, en su papel de comprador o suministrador, pueden hacer uso de este documento como guía para la gestión de riesgos.

### **1.3. Estructura de este documento**

Este documento está formado por los siguientes 5 capítulos:

- Capítulo 1 - Introducción: introducción general al documento donde se presenta su propósito y aplicabilidad.
- Capítulo 2 - Principios de la gestión de riesgos: proporciona información general sobre la gestión de riesgos y su contexto de utilización.
- Capítulo 3 - La gestión de riesgos dentro del marco de la gestión OTAN del ciclo de vida de los sistemas: este capítulo está centrado en el lugar que ocupa esta guía dentro del marco general relativo al ciclo de vida de los sistemas.

- Capítulo 4 – Procesos de gestión de riesgos: es una visión general de las principales actividades implicadas y cómo se relacionan entre ellas. Proporciona una guía específica sobre su aplicación dentro del alcance de este documento y para sus destinatarios.
- Capítulo 5 – Particularidades de la gestión de riesgos de la OTAN: conforme a la política OTAN de gestión del ciclo de vida, este capítulo proporciona recomendaciones sobre la atención particular que se concede a la colaboración con los contratistas y la rápida puesta en servicio.

Los anexos proporcionan información complementaria.

#### **1.4. Marco OTAN para la gestión de riesgos**

El fin de la gestión del ciclo de vida de los sistemas es reducir los riesgos y los plazos de adquisición, y definir, cuantificar y controlar el coste global del ciclo de vida, lo antes posible.<sup>1</sup> Uno de los objetivos de la política OTAN de gestión del ciclo de vida de los sistemas es “tener un común entendimiento de todos los aspectos de la gestión del ciclo de vida, incluyendo requisitos logísticos y operacionales, de accesibilidad financiera, de tiempo, de calendario, calidad y riesgo”. La política OTAN de gestión del ciclo de vida de los sistemas proporciona, por consiguiente, el marco que permite utilizar la gestión de riesgos en las actividades de adquisición OTAN. Debido a la particular importancia de este aspecto, la integración de la gestión de riesgos en la gestión del ciclo de vida de los sistemas se ha desarrollado en el capítulo 3.

#### **1.5. Riesgos: amenazas y oportunidades**

La PMBOK “*Project Management Body Of Knowledge*” (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del *Project Management Institute*) define un riesgo como “un evento o una condición inciertos que, si se producen, tienen un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de un proyecto”. De acuerdo con esta definición, el término “riesgo” abarca tanto la oportunidad como la amenaza.

De hecho, los riesgos (oportunidades y amenazas) pueden ser gestionados de manera similar (aunque existen diferencias en la cuantificación del riesgo y las estrategias de respuesta). En este documento, cuando sea necesario hablar de manera específica de oportunidades o de amenazas, se usarán los términos "oportunidad" o "amenaza".

#### **1.6. Documentación de referencia**

Los siguientes documentos sirven de base para numerosos aspectos de este documento:

---

<sup>1</sup> NATO Policy for System Life Cycle Management, C-M (2005) 0108.

Tabla 1-1: Documentos de referencia

	<b>Documento</b>	<b>Identificador</b>
a.	NATO System Life Cycle Stages and Processes	AAP-48
b.	Handbook on the Phased Armaments Programming System (PAPS)	AAP-20
c.	Systems Engineering – System life cycle processes	ISO/IEC 15288
d.	A Guide to the Project Management Body of Knowledge	PMBOK

En el texto se han referenciado otros documentos empleados en un contexto más específico. Además, el Anexo G proporciona documentos de consulta.

### **1.7. Abreviaturas y acrónimos**

Ver anexo A.

### **1.8. Términos y definiciones**

Ver anexo B.

## CAPÍTULO 2 PRINCIPIOS DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

A continuación del resumen informativo de la historia de la gestión de riesgos, este capítulo presenta una descripción general de los aspectos claves para una mejor comprensión del resto de la guía.

### 2.1. Historia

El riesgo como ciencia surgió en el Renacimiento del siglo XVI, una época de descubrimientos. Hasta entonces se habían alcanzado grandes logros en los campos de la ciencia y la ingeniería, pero eran pocos los pensadores que se atrevían a predecir el futuro. Según Bernstein<sup>2</sup> el concepto de riesgo representó un avance muy significativo de la civilización moderna:

*«La idea revolucionaria que marca la frontera entre la antigüedad y la era moderna es el dominio del riesgo: la noción de que el futuro es algo más que el capricho de los dioses y de que los hombres y las mujeres no son pasivos ante la naturaleza. Hasta que el ser humano descubrió la manera de salvar esa frontera, el futuro era un espejo del pasado o el oscuro dominio de los oráculos y los adivinos que poseían el monopolio de la previsión de acontecimientos».*

El término «riesgo» deriva del italiano antiguo *risicare*, que significa «atreverse»<sup>3</sup>. Los juegos de azar llevaron al descubrimiento de la teoría de la probabilidad, el centro matemático del riesgo que fue documentado por vez primera por Giralamo Cardano en su libro sobre matemáticas, *Ars Magna* (Arte magno) publicado en 1545. Tras esta publicación, las matemáticas y los conocimientos sobre la probabilidad y la estadística avanzaron a ritmo acelerado a través de Francia y hasta Suiza, Alemania e Inglaterra. Una de las aportaciones más significativas a la evolución de la teoría del riesgo fue el artículo publicado por Daniel Bernoulli en 1731 en el que se argumentaba que toda decisión relacionada con el riesgo va asociada a dos elementos distintos aunque inseparables: los datos objetivos y una visión subjetiva sobre la conveniencia de lo que se puede ganar, o perder, con la decisión<sup>4</sup>. Este documento se convirtió en la base de la teoría sobre la utilidad y la decisión. En 1760 ya se habían sentado las bases matemáticas, a las que se añadirían varias aportaciones de peso entre las que cabe citar el descubrimiento en 1875 de la regresión estadística, y en 1952 de la diversificación que se consideraba mucho más ventajosa que una única opción.

Una de las primeras aplicaciones prácticas del riesgo fue la aparición de los seguros marítimos, que empezaron en 1688 en el café de Lloyd, cuyos parroquianos, marinos mercantes y comerciantes, suscribían pólizas de seguros para avalar el traslado seguro de mercancías, lo que con el tiempo se convertiría en Lloyds of London. En 1720 aparecieron en Inglaterra los primeros acuerdos de seguros formales de mano de la Royal Exchange Assurance y la London Assurance Corporation<sup>5</sup>. Desde entonces, la gestión de riesgos se ha convertido en una disciplina muy habitual, especialmente cuando las consecuencias del fracaso pueden resultar catastróficas para las partes interesadas.

En el mundo moderno la gestión del riesgo predomina en todos los ámbitos, si bien destaca especialmente en los siguientes:

- Instituciones financieras.

---

<sup>2</sup> Peter L. Bernstein, "Against the Gods: The Remarkable Story of Risk" (Contra los Dioses, la notable historia del riesgo), 1996.

<sup>3</sup> Elaine M. Hall, *Managing Risk: Methods for Software Systems Development* (Métodos de gestión del riesgo para el desarrollo de sistemas de software), 1997.

<sup>4</sup> *Ibid.*, Bernstein, 1996.

<sup>5</sup> *Ibid.*, Bernstein, 1996.

- Empresas comerciales.
- Industria energética/nuclear.
- Sector de la defensa.
- Industria aeroespacial.

## 2.2. Propósito y beneficios de la gestión de riesgos

El propósito de la gestión de riesgos consiste en ayudar a garantizar la consecución de los objetivos relativos al coste, al calendario y a las prestaciones en todas las etapas del ciclo de vida, así como en comunicar a todas las partes interesadas el proceso para detectar y determinar el alcance de los proyectos y gestionar las incertidumbres. Sin una gestión de riesgos eficaz, los directores de programas o proyectos podrían llegar a practicar la gestión de crisis, un proceso que hace un uso intensivo de los recursos y que normalmente está restringido por un conjunto limitado de opciones disponibles.

Los beneficios de la GR consisten en respaldar la ejecución del programa o proyecto, pero también en la consecución de los objetivos del «sistema de interés» (SOI) durante todo el ciclo de vida, y en respaldar los siguientes aspectos:

- La reducción al mínimo de los sobrecostes del programa/proyecto y del ciclo de vida.
- El cumplimiento de los plazos, reduciendo los retrasos y favoreciendo la plena utilización de la inversión que suponen.
- El cumplimiento de todos los requisitos por parte de todos los artículos a entregar, evitando las repeticiones costosas o las actividades adicionales que, de lo contrario, serían necesarias para suplir las carencias.
- El debido cumplimiento de los requisitos específicos del programa y el proyecto (por ejemplo, legales o reglamentarios).

En la actualidad, el carácter propio de los programas de desarrollo relacionados con la defensa hace que incurran en riesgos. Se trata de programas con misiones complejas que utilizan tecnologías nuevas y disponen de unos procesos en los que normalmente participan diversos contratistas y proveedores que, a su vez, pueden estar repartidos por distintos países. Es necesario gestionar con eficacia los riesgos que puedan derivarse de tan complejas relaciones. Hay que formularse una pregunta esencial: «¿Qué puede salir mal?» Si la suma de la probabilidad de la ocurrencia y las consecuencias del fracaso es lo suficientemente elevada, es necesario ejecutar unos planes de respuesta que ayuden a garantizar un resultado satisfactorio. Como ejemplos de planes de respuesta cabe citar el aumento de la reserva de gestión en los presupuestos, la aplicación de rutas tecnológicas duales o la contratación de ingenieros adicionales o expertos en la materia (SME). En cualquier caso, es necesario adaptar el enfoque de la gestión de riesgos para respaldar plenamente los objetivos del programa y del proyecto dentro de su contexto (por ejemplo, la fase del ciclo de vida, los requisitos reglamentarios, el alcance y la complejidad del programa y del proyecto, la complejidad del sistema en términos de ingeniería, etc.).

En resumen, la GR ofrece un enfoque estructurado para respaldar el cumplimiento de los objetivos de los programas y los proyectos, en el marco de la SLCM, respondiendo adecuadamente a las amenazas y a la incertidumbre.

### 2.3. Factores clave del éxito de la gestión de riesgos

De acuerdo con la guía de gestión de riesgos del Departamento de Defensa de los Estados Unidos, para que el proceso de GR sea satisfactorio, ha de cumplir las siguientes características:

- Amenazas y requisitos para el usuario viables, estables y bien entendidos.
- Una estrecha relación entre el usuario, la industria y demás participantes pertinentes.
- Un proceso de gestión de riesgos planificado y estructurado, que forme parte del proceso de adquisición.
- Una estrategia de adquisición coherente con el nivel de riesgo y las estrategias para abordar el riesgo.
- Una reevaluación constante del programa y los riesgos asociados.
- Un conjunto definido de los criterios de éxito para todos los elementos relativos al coste, al calendario y a las prestaciones.
- Una métrica para supervisar la eficacia de las estrategias para abordar el riesgo.
- Un programa eficaz de ensayos y evaluación.
- Documentación formal.

El éxito de la gestión de riesgos depende de la información extraída de todos los aspectos del programa unida a la aplicación de respuestas apropiadas en función de las causas raíces y las consecuencias específicas. Esto solo puede lograrse de una manera efectiva con la participación y la colaboración de todos los miembros del equipo y todas las partes interesadas del programa, no solo de los directores.

### 2.4. Las amenazas frente a las oportunidades

Si no se comprenden los motivos por los que los riesgos van acompañados de amenazas y oportunidades, no se puede utilizar el proceso de gestión de riesgos para identificar y aprovechar las oportunidades. Tres son los motivos principales por los que el riesgo debería incluir oportunidades además de amenazas:

**1 Conceptuales:** el riesgo se puede considerar una fuente de variabilidad que tiene dos caras. El carácter dual de la variabilidad se refleja en la definición del concepto de riesgo que incluye consecuencias tanto positivas como negativas. Una oportunidad también constituye un evento incierto, pues es un posible evento futuro. Por ello, la descripción del riesgo como *«incertidumbre que importa»* engloba tanto a las amenazas como a las oportunidades.

**2 Prácticos:** las amenazas y las oportunidades son importantes y es necesario gestionarlas. Al abordarlas de manera conjunta en el marco de un proceso integrado se pueden producir sinergias y eficiencias. Es fácil aplicar un proceso de riesgo combinado para gestionar a la vez las amenazas y las oportunidades: las oportunidades se pueden detectar mediante la aplicación de técnicas estándar de identificación de riesgos y se pueden clasificar según su importancia del mismo modo que las amenazas, las estrategias de respuesta a las oportunidades son idénticas a las utilizadas para las amenazas y basta con adaptar los formatos para la presentación de información, como por ejemplo un registro de riesgos, para incluir tanto las amenazas como las oportunidades.

**3 Beneficiosos:** un enfoque estructurado para identificar y aprovechar las oportunidades es bueno para los negocios y para los proyectos porque brinda a las

personas un marco estructurado que les ayuda a trabajar más rápido, de un modo más inteligente y más barato, un marco que apoya la innovación y la creatividad, resulta muy motivador para los equipos y potenciará al máximo las posibilidades de alcanzar las metas y cumplir los objetivos del proyecto.

Por todo ello, la inclusión de la oportunidad en la definición del riesgo no responde a un ejercicio teórico o académico motivado por un deseo erróneo de alcanzar la simetría. Es una consecuencia natural del reconocimiento de que la incertidumbre afecta a los negocios, los proyectos y las personas y de que esa incertidumbre puede resultar, en cierta medida, de utilidad.

## **2.5. El riesgo frente a la incertidumbre**

En su famoso libro «Riesgo, incertidumbre y beneficio»<sup>6</sup>, Frank H. Knight explica los riesgos y las incertidumbres como sigue:

- 1.- Existe riesgo cuando se pueden producir eventos futuros con una probabilidad mensurable.
- 2.- Existe incertidumbre cuando la probabilidad de que se produzca un evento futuro es indefinida o incalculable.

En el presente documento se aplica esta misma distinción entre los riesgos y las incertidumbres.

## **2.6. El riesgo frente al problema**

Según el PMBOK, un riesgo es: «*una situación o una condición incierta que, si llegara a producirse, tendría efectos negativos o positivos sobre los objetivos del proyecto*». El término «problema» se utiliza cuando se producen el evento o la condición. La alternativa a la GR es, por consiguiente, la gestión del problema o de la crisis, un proceso que requiere muchos recursos y que normalmente está restringido por un conjunto limitado de opciones disponibles.

## **2.7. La gestión de riesgos de empresas, programas y proyectos**

### **2.7.1. Organización de la gestión de riesgos: niveles y propósito**

El proceso de gestión de riesgos puede aplicarse en distintos niveles interconectados de una organización. En términos generales, podemos diferenciar entre los siguientes niveles:

- Empresa: la gestión de los riesgos de empresas es un proceso que se aplica en un marco estratégico y en toda la empresa para ofrecer una garantía razonable de que se han cumplido los objetivos de la empresa.
- Programa: la gestión de los riesgos de programas es un proceso continuo que se aplica durante todo el ciclo de vida de un sistema de interés (o a lo largo de toda la duración del programa).
- Proyecto: la gestión de los riesgos de proyectos es un proceso destinado a aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos del proyecto.

En función de la organización, los tres niveles pueden estar claramente diferenciados y abordarse en distintos departamentos o concentrarse en una misma oficina.

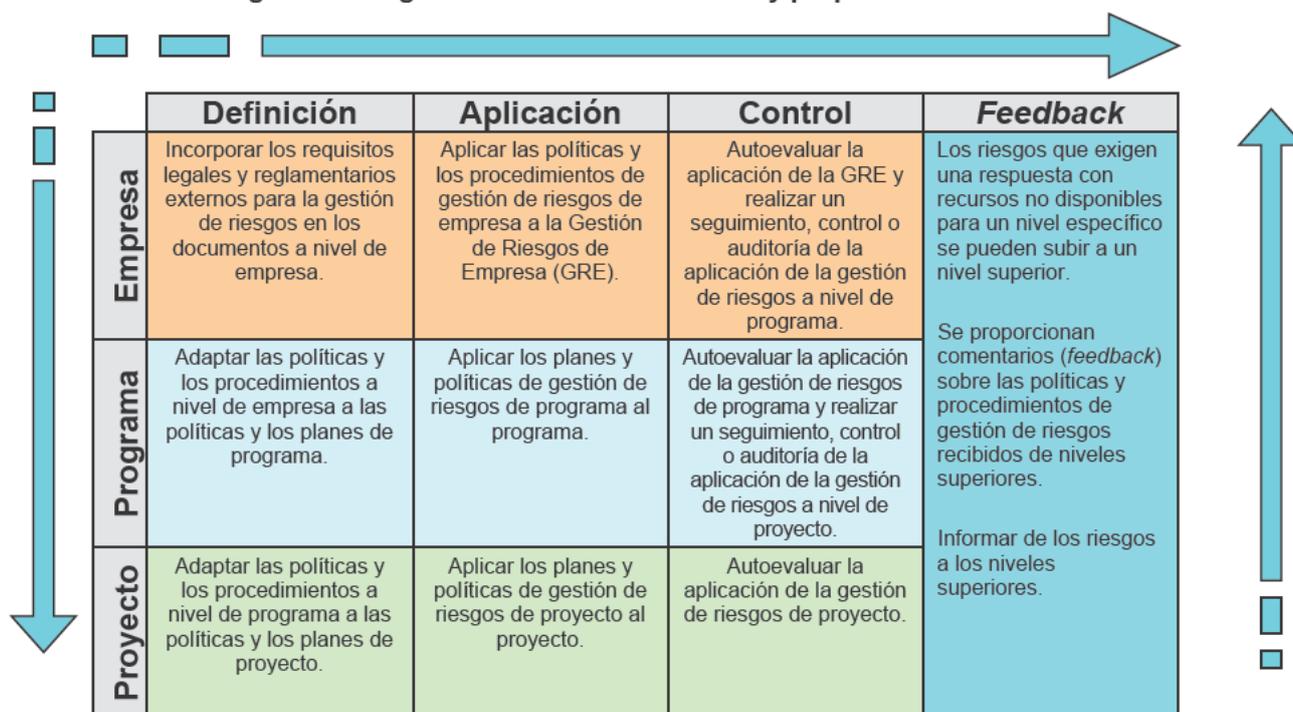
---

<sup>6</sup> Frank H. Knight, «Riesgo, incertidumbre y beneficio», 1921.

Como se muestra en la figura 2-1, todos los niveles tienen cuatro propósitos básicos:

1. Un propósito de definición para transformar las políticas y procedimientos de niveles superiores de modo que puedan utilizarse en los niveles actuales e inferiores.
2. Un propósito de aplicación para aplicar las políticas y los procedimientos transformados de modo que puedan alcanzarse los objetivos de gestión de riesgos en dicho nivel.
3. Un propósito de control para autoevaluar y verificar la aplicación en el nivel actual y los niveles inferiores, respectivamente.
4. Un propósito de comentarios posteriores para:
  - Trasladar la necesidad de recursos para las acciones de respuesta al riesgo.
  - Aportar comentarios sobre las políticas y los procedimientos.
  - Informar sobre los riesgos.

Figura 2-1. Organización de la GR: niveles y propósito



### 2.7.2. Organización de la gestión de riesgos: funciones y responsabilidades

En esta sección se identifican las funciones y las responsabilidades principales que podrían asociarse al proceso de GR. La estructura a la que debe aplicarse el proceso de GR puede variar en cuanto al tamaño (desde un gran grupo hasta una sola persona), a la estructura (desde una organización independiente hasta una parte integral de la organización), a la composición (desde los miembros internos únicamente hasta un grupo que incluya a contratistas y otras partes interesadas externas), y en cuanto al enfoque (desde un equipo único centralizado hasta una matriz descentralizada de múltiples organizaciones). La GR no es nunca una actividad independiente (se aplica para respaldar la gestión de la empresa, el programa o el

proyecto), por lo que sus funciones también deben encajar en el nivel en el que se aplique.

En la tabla que se incluye a continuación se ofrece una descripción teórica de las responsabilidades asociadas a las funciones genéricas. Las responsabilidades se limitan al alcance del [nivel] al que sean aplicables.

Las funciones necesitan ser adaptadas a la organización. Por ejemplo, todas las funciones que se indican pueden asignarse a cargos y estructuras existentes. Así, la función de la Junta de riesgos podría asignarse a un Comité de Dirección o a una Junta de Dirección existentes.

**Tabla 2-1. Organización de la GR: funciones y responsabilidades**

<b>Junta de riesgos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordina las actividades de gestión de riesgos entre todos los niveles y departamentos internos, así como con las partes interesadas externas.</li> <li>• Ofrece y asigna los recursos necesarios para un nivel cuando dichos recursos no se inscriben en el ámbito de responsabilidad del director.</li> </ul>
<b>Responsable [de nivel]</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El responsable, en última instancia, de que se gestionen los riesgos.</li> <li>• Facilita los recursos necesarios para la ejecución del proceso de gestión de riesgos, los planes y las acciones.</li> <li>• Asigna responsabilidades en cuanto a riesgos al personal del nivel.</li> <li>• Informa a la jerarquía y a la Junta de riesgos sobre los aspectos relativos a la gestión de riesgos.</li> </ul>
<b>[Nivel] Gestor de riesgos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula y mantiene las políticas, los procedimientos y los planes de gestión de riesgos.</li> <li>• Asegura, coordina y ejecuta el proceso de gestión de riesgos.</li> <li>• Imparte u organiza formación en materia de gestión de riesgos para el personal que participe en las actividades de gestión de riesgos.</li> <li>• Proporciona las herramientas necesarias para la gestión de riesgos (listas de comprobación, registro de riesgos, etc.).</li> <li>• Elabora informes sobre gestión de riesgos.</li> <li>• Asegura el cumplimiento con políticas y requisitos de nivel superior.</li> <li>• Apoya al responsable del nivel en todos los aspectos relativos a la gestión de riesgos, incluido el asesoramiento sobre la utilización de los recursos y la asignación de la responsabilidad con respecto al riesgo.</li> <li>• Traslada los problemas relativos a la gestión de riesgos al responsable.</li> <li>• Evalúa la aplicación de la gestión de riesgos en el nivel y supervisa, controla o audita (a veces a través de asesores independientes) la gestión de riesgos en los niveles subordinados.</li> </ul>
<b>Propietario del riesgo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta la estrategia de riesgos para los riesgos de los que es propietario.</li> </ul>

- Informa del estado del riesgo del que es propietario (por ejemplo, mediante la actualización del registro de riesgos) al gestor de riesgos.
- Propone cambios en las políticas, los procedimientos y los planes de gestión de riesgos.

## **2.8. Riesgos de los proyectos y los productos**

Los objetivos que se definan para un proyecto se definirán en relación con el modo de ejecución del proyecto y la «calidad» del producto. Entre los objetivos relacionados con la ejecución del proyecto figuran el calendario, el coste y el alcance del proyecto (la calidad o el cumplimiento de las actividades realizadas en el marco del proyecto). Los objetivos relacionados con el producto se centran en el cumplimiento de los requisitos funcionales (funciones que ha de realizar el producto, como por ejemplo «imprimir un documento») y los requisitos no funcionales del producto (características que debe poseer el producto, tales como disponibilidad, fiabilidad, facilidad de mantenimiento, capacidad de pruebas, seguridad, así como aspectos de logística integrada tales como el coste total de propiedad, etc.).

La gestión de riesgos debe abordar ambos tipos para garantizar la consecución de los objetivos «globales» del proyecto y los objetivos del ciclo de vida.

## **2.9. Riesgos internos frente a riesgos externos**

Un riesgo interno es un riesgo cuya causa principal se inscribe en el ámbito de responsabilidad del proceso de gestión de riesgos. La causa de los riesgos externos se inscribe fuera del ámbito de responsabilidad del proceso de gestión de riesgos.

Por ejemplo, en un proyecto, el riesgo de que uno de sus miembros enferme es un riesgo interno, mientras que el riesgo de que un proveedor no entregue su producto a tiempo es un riesgo externo.

La clasificación de los riesgos como internos o externos ayuda a definir las acciones necesarias de respuesta a los riesgos, en el nivel adecuado, y NO a definir cómo ni por qué gestionar dichos riesgos. Es responsabilidad de cada nivel identificar todos los riesgos (incluidos los riesgos cuya respuesta se inscriba fuera de su ámbito) y poner en marcha la respuesta adecuada, incluso cuando se trate de abordar el riesgo al nivel adecuado de responsabilidad (el nivel mejor «posicionado» para gestionar el riesgo).

## **2.10. Probabilidad, impacto y clasificación de los riesgos**

### **2.10.1. Clasificación de la probabilidad**

La probabilidad del riesgo es uno de los atributos del riesgo. Se utiliza para determinar la posibilidad de que se produzca el riesgo. Una probabilidad ( $p$ ) puede adquirir cualquier valor discreto estrictamente superior a cero y estrictamente inferior a uno ( $0 < p < 1$ ). Las normas y las directrices para cuantificar y calificar las probabilidades (véase como ejemplo la figura 2-2: Ejemplo de clasificación de la probabilidad) deberán definirse en el plan de GR (PGR). En el presente documento, el término «probabilidad» se utilizará para representar un valor de probabilidad (entre 0% y 100%), un nivel de probabilidad (por ejemplo, 1, 2, 3, 4 o 5), o una descripción de la probabilidad (por ejemplo, muy improbable).

Figura 2-2. Ejemplo de clasificación de la probabilidad

		Clasificaciones		
		Descripciones de la probabilidad	Valor de la probabilidad	Nivel de probabilidad
Valores	Improbable	Muy bajo	<20%	1
	Baja probabilidad	Bajo	21% - 40%	2
	Probable	Moderado/Medio	41% - 60%	3
	Muy probable	Alto	61% - 80%	4
	Casi seguro	Muy alto	> 80%	5

## 2 10.2 Clasificación del impacto

El impacto del riesgo es otro de los atributos del riesgo. Se utiliza para determinar el efecto del riesgo (en el caso de que se produzca). El impacto debería evaluarse en función de los objetivos del proyecto y puede cuantificarse en cada una de las siguientes áreas del proyecto: coste, calendario y prestaciones técnicas. Las normas y las directrices para cuantificar y calificar los impactos (véase como ejemplo la figura 2-3. Ejemplo de la clasificación de la probabilidad) deberán definirse de acuerdo con el PGR.

Figura 2-3. Ejemplo de clasificación del impacto

Nivel del impacto del riesgo	Criterios del impacto		
	Prestaciones técnicas	Calendario	Coste
1	Ninguna consecuencia o consecuencias mínimas para las prestaciones técnicas.	Impacto mínimo o ningún impacto.	Impacto mínimo o ningún impacto.
2	Reducción menor de prestaciones técnicas o la sostenibilidad. Se puede tolerar. Impacto mínimo o ningún impacto sobre los objetivos del programa.	Capaz de cumplir las fechas clave. Desviación <1 mes.	<1% sobre el coste total estimado.
3	Reducción moderada del rendimiento técnico o la sostenibilidad. Impacto limitado sobre los objetivos del programa.	Desviación menor con respecto al calendario. Capaz de cumplir los hitos del programa sin mover el calendario. Desviación <3 a 6 meses.	<5% sobre el coste total estimado.
4	Degradación significativa de las prestaciones técnicas o grave deficiencia de la sostenibilidad. Puede hacer peligrar el éxito del programa.	Afecta a la ruta crítica del programa. Desviación <0,5 a 1 año.	<10% sobre el coste total estimado.
5	Degradación grave de las prestaciones técnicas. No se puede cumplir el KPP (Key Performance Parameter) o el umbral técnico/de sostenibilidad clave. Pondrá en peligro el éxito del programa.	No puede cumplir los hitos clave del programa.	> 10% sobre el coste total estimado.

## 2 10.3 Clasificación del riesgo

La clasificación de un riesgo es la combinación de las clasificaciones de la probabilidad y el impacto. Una matriz de probabilidad e impacto determina una clasificación del riesgo que refleja la evaluación global del riesgo y se utiliza para respaldar la formulación de respuestas adecuadas al riesgo. En la figura 2-4, las combinaciones de tres clasificaciones distintas de la probabilidad y el impacto dan lugar a la clasificación de un riesgo como «alto», «moderado» o «bajo».

Figura 2-4. Ejemplo de una matriz básica de probabilidad e impacto

		Clasificación de la probabilidad		
		Improbable	Probable	Muy probable
Clasificación del impacto	Menor	Bajo	Bajo	Moderado
	Medio	Bajo	Moderado	Alto
	Mayor	Moderado	Alto	Alto

Aunque la figura anterior ofrece una distribución simple y equilibrada de las clasificaciones del riesgo, para algunos proyectos será necesario aplicar un enfoque más específico para calibrar mejor la respuesta al riesgo. En la tabla que figura en la continuación se muestra una matriz más elaborada en la que se definen cuatro clasificaciones distintas del riesgo (crítico, alto, moderado y bajo) y en la que los impactos mayores y desastrosos se catalogan de críticos aun en el caso de que sus probabilidades sean bajas. Esta matriz podría utilizarse, por ejemplo, para los riesgos técnicos de un producto crítico de seguridad.

La organización o el proyecto deben desarrollar o adoptar una matriz de probabilidad e impacto apropiada con descripciones claras de las clasificaciones del impacto, por ejemplo, en términos de demoras, costes o calidad.

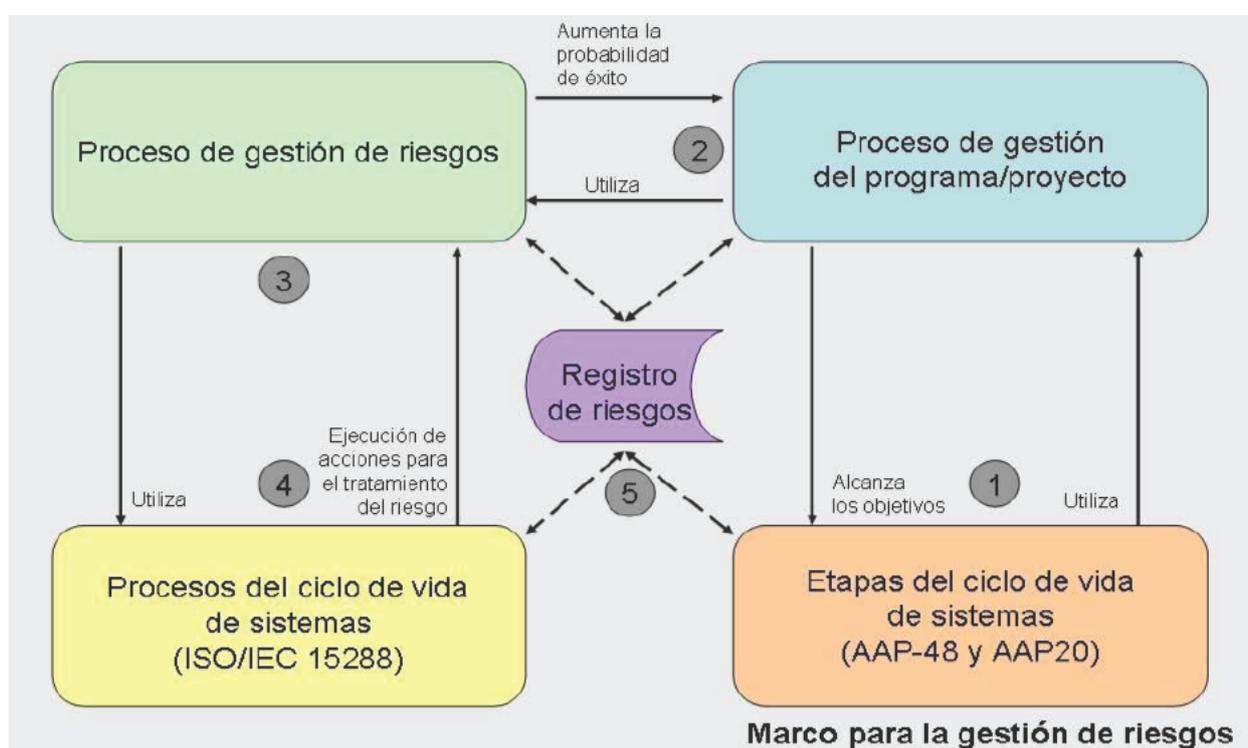
Figura 2-5. Ejemplo de una matriz de probabilidad e impacto para evitar riesgos con clasificaciones de impacto alto

		Clasificación de la probabilidad				
		Extremadamente improbable	Muy improbable	Probable	Muy probable	Extremadamente probable
Clasificación del impacto	Insignificante	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Menor	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
	Medio	Moderado	Alto	Alto	Alto	Alto
	Mayor	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico
	Desastroso	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico	Crítico

### CAPÍTULO 3 LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL MARCO DE LA GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DEL SISTEMA DE LA OTAN

El marco de la GR que se presenta en este capítulo reúne los elementos clave necesarios para la aplicación satisfactoria de un proceso de GR (véase el capítulo 4) durante las fases del ciclo de vida de sistemas de un sistema de armamento de la OTAN. En la figura 3-1 se ofrece una descripción de las principales relaciones funcionales existentes entre los elementos principales.

Figura 3-1 Marco para la GR: relaciones funcionales



- 1 • Etapas del ciclo de vida de sistemas. Durante su vida, un SOI atraviesa distintas etapas. En el seno de la OTAN, los documentos AAP-48 y AAP-20 respectivamente definen y utilizan los principios de las etapas del ciclo de vida. De acuerdo con el documento AAP-48, un SOI debe cumplir unos requisitos o criterios específicos para salir de la etapa «x» y acceder a la etapa «y». Estos criterios, así como los objetivos globales como un coste total de propiedad mínimo, o la optimización del soporte logístico integrado, se alcanzan mediante programas, proyectos, organizaciones o combinaciones de estos elementos.
- La puesta en servicio acelerada se sirve de opciones específicas (seguimiento rápido, utilización de productos comerciales disponibles en el mercado (COTS), etc.) para reducir el plazo de entrega. Es previsible que este enfoque genere riesgos adicionales o distintos para el programa. En la sección 5.2 se ofrece una descripción de la gestión de riesgos para la puesta en servicio acelerada.
- 2 • Proceso de gestión del programa/proyecto. El proceso de gestión del programa/proyecto debería utilizar la gestión de riesgos para ayudar a aumentar la probabilidad de cumplir con los objetivos relacionados con las metas del ciclo de vida.

- 3 • Proceso de gestión de riesgos. La GR se sirve de un proceso consolidado para ejecutar las acciones de respuesta al riesgo tales como la mitigación.
- 4 • Procesos del ciclo de vida del sistema. Los procesos del ciclo de vida del sistema recogidos en la norma ISO/IEC 15288 (también descritos en el documento AAP-48) ofrecen una estructura del proceso y unas actividades articuladas que contienen respuestas al riesgo potencial.
- 5 • Registro de riesgos. El registro de riesgos es el repositorio de todos los riesgos y sus atributos (por ejemplo, enlaces con el repositorio de los elementos de actuación asociados, estados, etc.). Los registros de riesgos son normalmente una aplicación de *software* (una herramienta específica, una hoja Excel, una base de datos, etc.), pero también pueden ser un registro en papel para los proyectos sencillos. Constituyen un elemento esencial del marco, pues los demás elementos del mismo pueden leer información de este repositorio o escribirla en el mismo.

En los apartados siguientes se describen estos elementos con mayor detalle.

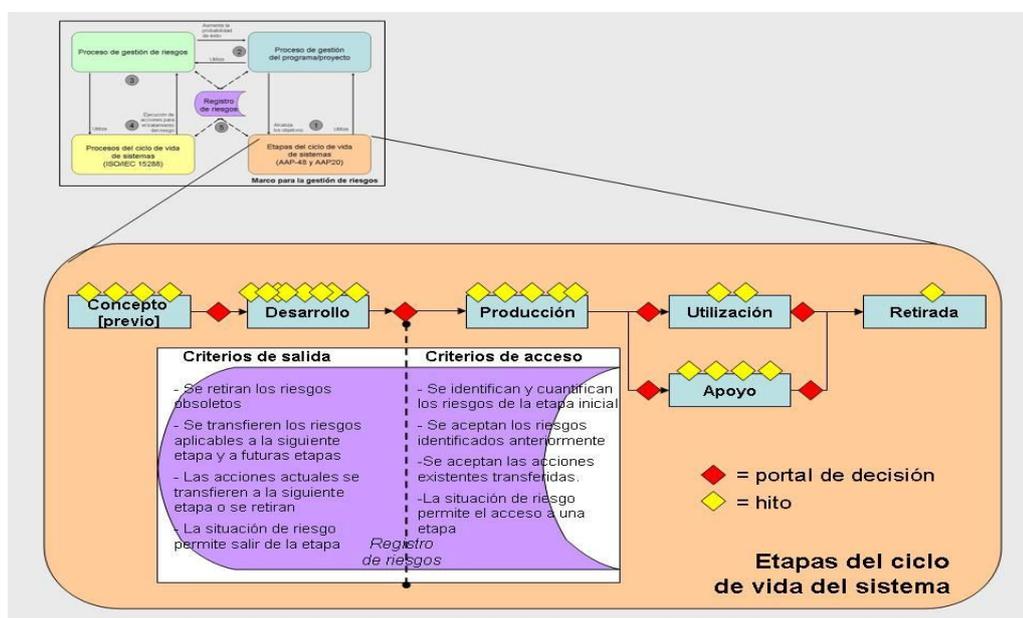
### 3.1. Etapas del ciclo de vida del sistema

Las etapas del ciclo de vida son los componentes necesarios para definir el ciclo de vida global de un SOI. Las etapas se organizan en modelos de ciclo de vida en los que cada etapa representa un periodo definido (no siempre ininterrumpido) del ciclo de vida.

La transición entre las distintas etapas se controla mediante portales de decisión en el ámbito del programa. Dentro de cada etapa, el SOI progresa mediante hitos (específicos de cada fase) a nivel de proyecto. Es decir, los hitos controlan el progreso durante el proyecto mientras que los portales de decisión controlan el progreso durante el programa. Para obtener más información sobre los modelos, las etapas y los portales de decisión, véanse también los documentos AAP-48 y AAP-20.

El marco de GR que se describe en este capítulo es totalmente compatible con este enfoque y ofrece información adicional para respaldar los portales de decisión tal y como se muestra en la figura 2 y se describe a continuación.

**Figura 3-2. Marco para la GR: etapas del ciclo de vida del sistema**



La comprensión, coordinación y comunicación de los riesgos entre las partes interesadas durante el ciclo de vida son aportaciones esenciales para el éxito del programa. Para respaldar este aspecto se utiliza el registro de riesgos.

### 3.1.1. Comprensión de los riesgos

La comprensión de los riesgos aplicables a la etapa actual así como de los aplicables a las etapas futuras contribuye a la calidad de las decisiones de abandonar o iniciar una etapa.

Los riesgos deben identificarse lo antes posible en el ciclo de vida para permitir la aplicación temprana de acciones preventivas económicas (frente a la aplicación tardía de acciones correctivas caras). La identificación del riesgo permitirá incluir (en el registro de riesgos) varios atributos del riesgo de modo que, cuando se facilite la información sobre el riesgo de forma precisa, completa y oportuna en el portal de decisión, la autoridad decisoria tenga más posibilidades de tomar una decisión apropiada.

### 3.1.2. Coordinación y la comunicación de los riesgos

El registro de riesgos es un repositorio en el que se recoge y se gestiona información sobre los riesgos y sirve asimismo para coordinar y comunicar los riesgos a todas las partes interesadas. El mantenimiento de la información en dicho registro constituye un elemento esencial del proceso de GR.

Algunas actividades habituales de coordinación y comunicación de los riesgos y de mantenimiento del registro de riesgos en el portal de decisión son:

- **Eliminar riesgos.** En las etapas actuales y anteriores del ciclo de vida se han identificado varios riesgos. Es posible que dichos riesgos ya no sean aplicables debido a que abordaban la etapa que se abandona (riesgos pasados) o porque las acciones realizadas en la etapa que se abandona hacen que ya no sean aplicables (riesgos futuros). Para evitar que estos riesgos obsoletos se transfieran a las siguientes etapas (y sobrecarguen innecesariamente el registro de riesgos), debe realizarse un examen pormenorizado del registro de riesgos y eliminar los riesgos que se identifiquen, positivamente, como riesgos que ya no son aplicables. Todos los planes de acción o las acciones que se ejecuten para el tratamiento de estos riesgos deben darse por finalizados al mismo tiempo.
- **Transferir riesgos futuros.** Cuando se haya realizado una identificación temprana de los riesgos, el registro de riesgos podría contener riesgos que todavía no eran aplicables en la etapa actual, pero que podrían producirse en etapas posteriores (en la siguiente o en otras). El portal de decisión es el punto ideal para coordinar la transferencia de estos riesgos a la siguiente etapa. También es apropiado transferir el control de todas las acciones preventivas que ya se hubieran puesto en marcha para mitigar estos riesgos.
- **Comunicar** las lecciones aprendidas en acciones de tratamiento de riesgos aplicadas en el pasado a las partes interesadas de la siguiente etapa mejorará la gestión de riesgos en la siguiente etapa.

### 3.1.3. Hitos y portales de decisión

Los hitos y los portales de decisión controlan el flujo de entrada y salida de las etapas

del ciclo de vida (portales de decisión) y las fases del proyecto (hitos), por lo que constituyen un mecanismo de control. Es esencial que se revise el registro de riesgos y se actualice antes del hito para garantizar que la información sobre los riesgos presentada en este hito o etapa sea precisa. Asimismo, se puede aprovechar una reunión sobre la etapa o una revisión del hito para solicitar la aprobación de riesgos nuevos, obtener decisiones sobre respuestas a los riesgos, y solicitar recursos para la mitigación de los riesgos. También es el momento ideal para comunicar los riesgos, pues la mayoría de las partes interesadas internas y externas asisten habitualmente a las revisiones de los hitos.

#### 3.1.3.1 Los hitos

Los hitos se utilizan dentro de la perspectiva de un proyecto. Cada hito representa un momento de la vida del proyecto (o de la etapa del ciclo de vida) en el que se mide el progreso y se toman decisiones. Podemos diferenciar entre los **hitos del proyecto** (que no están necesariamente relacionados con el estado del producto, por ejemplo la planificación del proyecto o las revisiones de clausura del proyecto, véase la sección 3.2) y los **hitos del producto** (que guardan relación con el estado de los artículos a entregar, tales como las revisiones técnicas SRR, CDR, etc.). Ambos tipos controlan el flujo del proyecto.

#### 3.1.3.2 Los portales de decisión

Los portales de decisión se utilizan dentro de la perspectiva del programa. En cada portal de decisión debe tomarse una decisión doble: a) permitir que el programa abandone la etapa/fase «x» (la etapa/fase actual), y b) permitir que el programa acceda a la etapa/fase «x+1».

Los portales de decisión se abordan ampliamente en el documento AAP-48 y se utilizan en el AAP-20, donde se afirma lo siguiente:

*«Las decisiones adoptadas por las autoridades nacionales en cada portal de decisión deben adoptarse sobre la base de un profundo conocimiento de los objetivos de las etapas anteriores y posteriores, así como de las metas globales del programa. Para completar con éxito un programa es necesario que exista coordinación y comunicación entre las partes interesadas apropiadas a lo largo del ciclo de vida del sistema».*

#### 3.1.3.3 Criterios de acceso

La autoridad responsable del portal de decisión vela porque:

- **Se identifiquen los riesgos de la etapa inicial.** La decisión de entrar en la etapa debe tener en cuenta los riesgos. Algunos de los riesgos aplicables a esa etapa pueden haber sido identificados anteriormente en el ciclo de vida y transferidos de etapas anteriores; no obstante, la identificación de riesgos nuevos permitirá a las autoridades de la nueva etapa no solo tomar una decisión mejor basada en el riesgo, sino también adquirir información adicional sobre el programa y el SOI. La utilización de listas de comprobación para la identificación de los riesgos facilitará enormemente esta actividad.
- **Se acepten los riesgos anteriores.** En la nueva etapa deben aceptarse los riesgos identificados previamente. Tanto si son aplicables a esta etapa como si no, deben gestionarse a lo largo de la etapa.

- **Se acepten las acciones existentes.** Las acciones iniciadas en etapas anteriores deben aceptarse si corresponden a la estrategia de riesgos de la etapa.
- **La situación de riesgo permita el acceso a la etapa.** Un factor para tomar la decisión de acceso a la etapa es el reconocimiento de que la situación de riesgo permite acceder con éxito a la etapa.

#### 3.1.3.4 Criterios de salida

La autoridad responsable del portal de decisión vela porque:

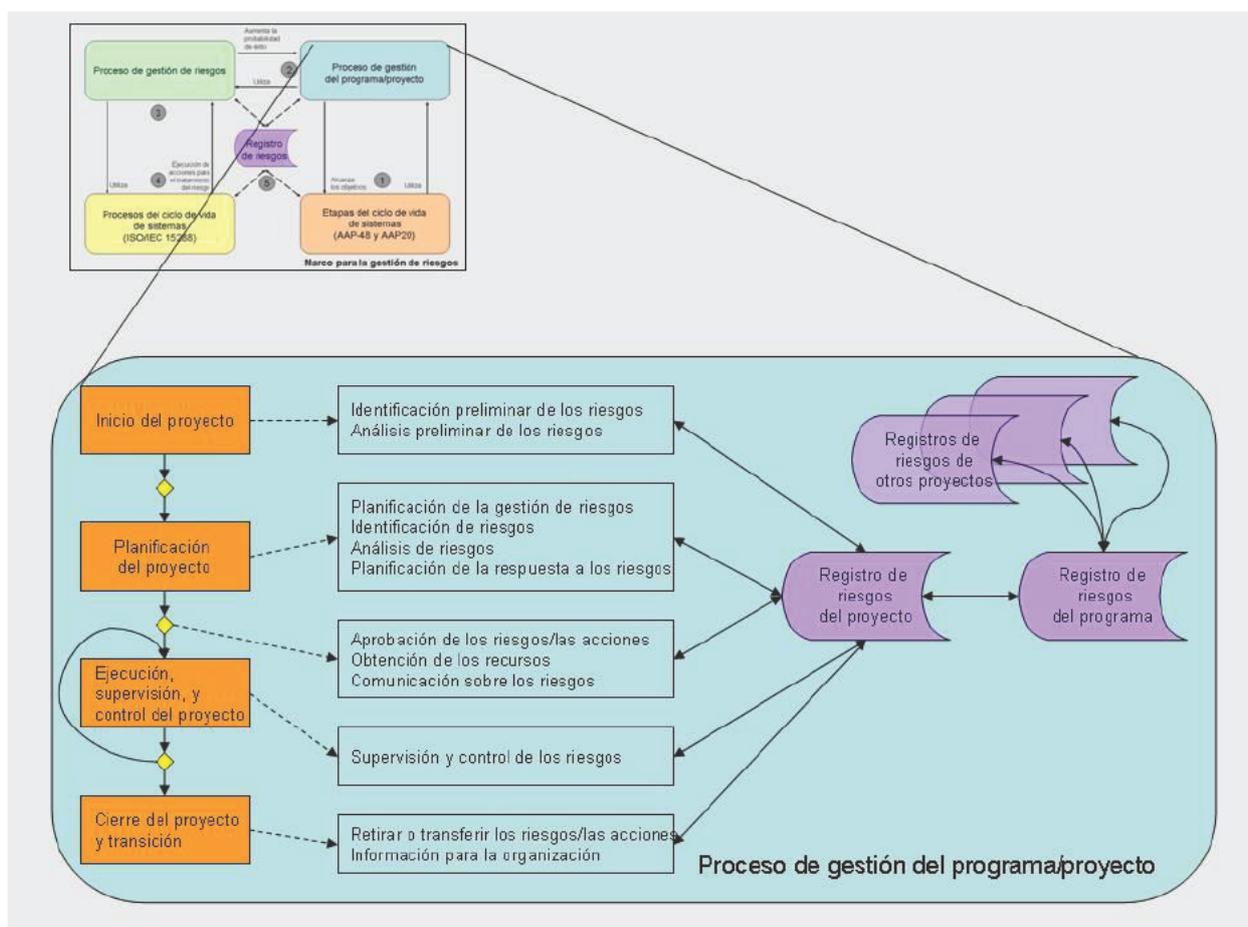
- **Se eliminen todos los riesgos obsoletos.** El registro de riesgos se ha mantenido y los riesgos no aplicables se han eliminado.
- **Se transfieran los riesgos válidos.** La responsabilidad con respecto a los riesgos se transfiere a la siguiente etapa.
- **Se transfieran o se abandonen las acciones actuales.** Si las acciones de respuesta al riesgo siguen en marcha, deben transferirse bajo la responsabilidad de la siguiente etapa (si van a proseguir) o deben eliminarse (si ya no son necesarias).
- **La situación de riesgo permita el abandono de una etapa.** Un factor para tomar la decisión de abandonar la etapa es el reconocimiento de que ya no es necesario realizar grandes acciones de respuesta al riesgo en dicha etapa.

### 3.2. Proceso de gestión del programa/proyecto

La consecución de los objetivos del programa y el proyecto permite alcanzar las metas del ciclo de vida. Por convenio, recogido en el documento AAP-20, un programa representa la gestión de todo el ciclo de vida de uno o más SOI mientras que un proyecto representa una iniciativa de menor tamaño, en el marco de un programa, dirigida a la consecución de uno o varios objetivos. Dicho de otro modo, los proyectos se pueden considerar, en términos generales, como el lugar donde se producen los artículos a entregar para la consecución de los objetivos del programa.

El marco de la GR reconoce que la GR es un elemento clave de la gestión de proyectos e incorpora los aspectos relativos al riesgo en la estructura de gestión del proyecto. En la figura 3-3 se muestran las actividades de gestión de riesgos realizadas en las distintas fases del proyecto. Esto se explica con mayor detalle en los apartados siguientes. En el capítulo 4 se ofrece información detallada sobre las actividades específicas de los procesos de GR. Las revisiones de los hitos ya se han abordado anteriormente.

Figura 3-3. Marco para la GR: proceso de gestión del programa/proyecto



### 3.2.1 Inicio del proyecto

En el inicio del proyecto, este se define y se autoriza. La GR respalda esta fase al asegurar la identificación y el análisis (cuantificación) de los riesgos mayores del proyecto. En la identificación y el análisis preliminar de los riesgos deben respaldarse los siguientes resultados tras el inicio del proyecto:

- **Autorización formal del proyecto.** La decisión de emprender un proyecto debe tener en cuenta los riesgos. Si se identifican demasiados riesgos de valor alto, o si no se ha realizado ninguna identificación de los riesgos, debería reconsiderarse la autorización del proyecto.
- **Establecimiento del alcance del proyecto.** El plan de ejecución del proyecto o la declaración sobre el alcance del proyecto deberían ofrecer las primeras indicaciones de que durante el proyecto deberá considerarse la GR. Los detalles sobre el proceso de GR se definirán posteriormente durante la planificación de la GR.
- **Dotación de fondos.** Aunque se reconozca que la GR aumenta el rendimiento global de la inversión en los proyectos, para que sea eficaz debe financiarse. La obtención de fondos durante el inicio de un proyecto es esencial, pues muchas de las actividades y respuestas de GR tendrán lugar en la fase de planificación y el rendimiento de las mismas no se capitalizará hasta fases posteriores.

El resultado de la GR en esta etapa debe incluirse en un registro de riesgos existente, pues todavía no se ha establecido ninguna infraestructura formal para la gestión de riesgos.

La GR tiene que estar estrechamente vinculada a, y coordinada con, otros documentos clave del proyecto, tales como los planes (por ejemplo, el plan de gestión del proyecto, el plan de ensayos), los calendarios (el calendario del proyecto), y la estructura de reparto de tareas (WBS).

### 3.2.2. Planificación del proyecto

La fase de planificación del proyecto se produce tras el inicio del proyecto. En ese momento, ya están disponibles los recursos más importantes para la gestión del proyecto y ya se pueden utilizar para realizar las actividades de GR.

- **Planificación de la GR.** La planificación de la GR se realiza paralelamente a la planificación del proyecto y utiliza, en la medida de lo posible, las herramientas, las técnicas y los documentos producidos por el proyecto, o disponibles en el ámbito del programa o la organización. Se establecerá el registro de riesgos y se redactará el PGR (o una sección del plan de gestión del proyecto). Deben solicitarse los recursos necesarios para la GR eficaz. Entre dichos recursos figuran, fundamentalmente, las herramientas de apoyo (registro de riesgos) y el personal cualificado.
- **Identificación de los riesgos.** Una GR eficaz depende de la identificación y el análisis tempranos de los riesgos. La lista de riesgos del registro de riesgos deberá aumentar conforme vaya evolucionando el plan del proyecto; cuanto más detallado sea el plan, más precisa será la lista de riesgos. La identificación de los riesgos para el proyecto puede estar respaldada no solo por las herramientas y las técnicas, sino también por un análisis de los riesgos derivados de otros proyectos, o del programa. La identificación de los riesgos en la planificación del proyecto debería incluir asimismo los riesgos inherentes a esta fase.
- **Análisis de los riesgos.** Al igual que la identificación de los riesgos, el análisis de los riesgos se realiza durante la planificación del proyecto. La precisión de las probabilidades y los impactos también aumenta conforme aumenta la planificación.
- **Planificación de la respuesta a los riesgos.** Aunque en estos momentos todavía no estén disponibles todos los recursos necesarios para mitigar los riesgos, las respuestas a los riesgos deberían documentarse pronto. En términos generales, se admite que la planificación del proyecto es el primer momento, y el más eficaz, para empezar a organizar las respuestas a los riesgos: de hecho, el desarrollo de la WBS ya puede incluir numerosas acciones preventivas en respuesta a los riesgos.

### 3.2.3. Ejecución, supervisión y control del proyecto

Durante la ejecución del proyecto, todo el conjunto de actividades de GR se realiza de forma continua: se identifican y se gestionan los riesgos nuevos, se actualizan los riesgos existentes, se aplican las respuestas a los riesgos, etc. La supervisión y el control del proyecto conllevan la supervisión del proceso de GR y el inicio de acciones correctivas y preventivas para controlar su rendimiento.

### 3.2.4. Cierre del proyecto y transición

No conviene subestimar el valor de la fase de cierre del proyecto y transición, especialmente si el proyecto forma parte de un programa más grande. Si el proyecto es independiente, la actividad relativa al riesgo más importante de esta fase consiste en aportar información al área de GR de la empresa a través de:

- La introducción de datos históricos en el registro de riesgos, mejorando así la identificación y el análisis de riesgos futuros y las respuestas a esos riesgos.
- La aportación de propuestas de mejora para el proceso de gestión de riesgos corporativos.
- La puesta en común de las lecciones aprendidas con los homólogos.

Si el proyecto o el registro de riesgos forman parte de un programa más grande, además de las medidas arriba indicadas se adoptan las siguientes:

- Los riesgos obsoletos y no aplicables se han eliminado del registro de riesgos y se han actualizado los demás riesgos.
- La responsabilidad con respecto a los riesgos se puede transferir a otro proyecto o se traslada al director del programa.
- Si se hubieran iniciado (pero no completado) respuestas a los riesgos en el proyecto, deben transferirse a otro proyecto, pasar a ser responsabilidad del director del proyecto, o eliminarse (si ya no son necesarias).

### 3.3. El proceso de gestión de riesgos en la gestión OTAN del ciclo de vida del sistema (SLCM)

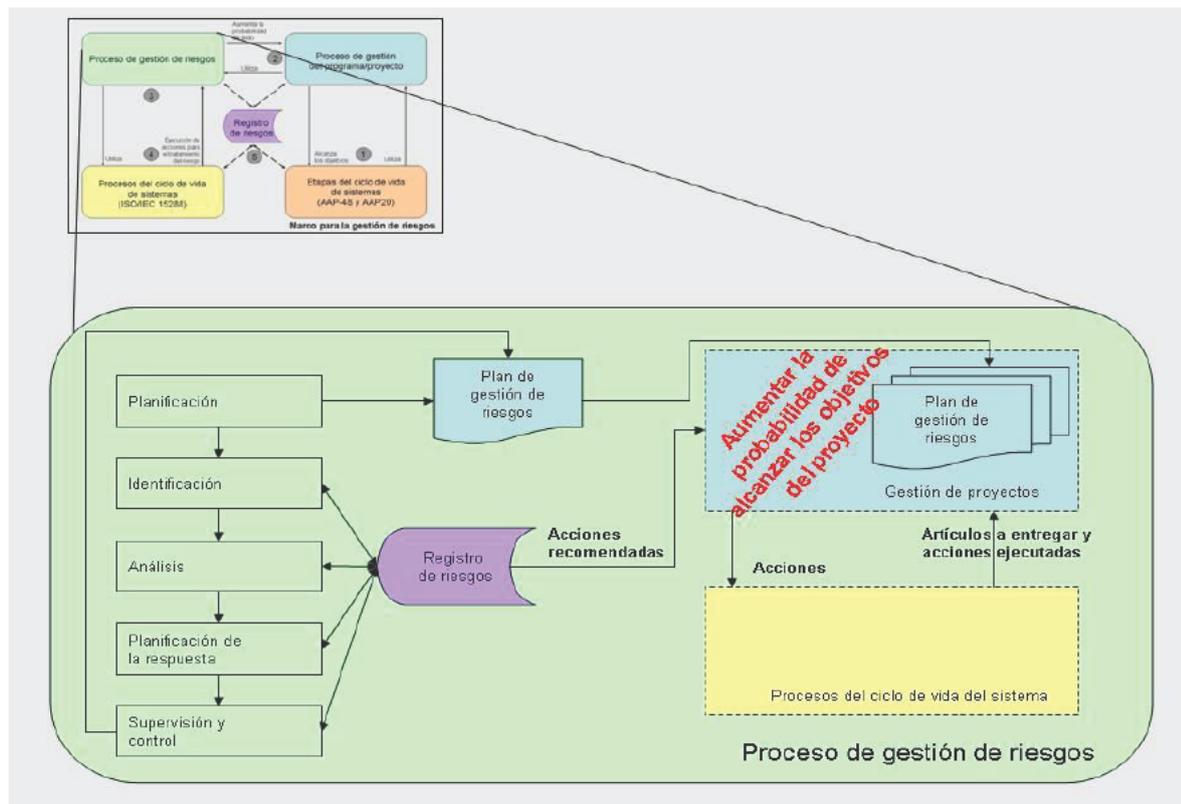
El proceso de GR es el elemento principal del marco de la GR. En primer lugar establece el entorno necesario para ejecutar la GR (durante la planificación de los riesgos), documentado en el PGR. Seguidamente identifica los riesgos, los analiza y planifica las respuestas a los mismos. Los resultados de estas actividades se recogen en el registro de riesgos. Esta secuencia se repite constantemente para garantizar que los riesgos y los planes se mantengan actualizados.

Las acciones planificadas como respuestas a los riesgos se supervisan en el proceso de GR y se ejecutan bajo la dirección del responsable del proyecto. La dirección del proyecto estudia las acciones recomendadas en el registro de riesgos, establece prioridades entre ellas, proporciona los recursos y dirige su ejecución. Los procesos del ciclo de vida del sistema (ejecutados a través del proyecto o disponibles a través de la organización) proporcionan los medios para la ejecución de las repuestas a los riesgos, que dan lugar a artículos a entregar y acciones ejecutadas. Por ejemplo, las respuestas adecuadas al riesgo de que un ingeniero clave abandone el proyecto podrían gestionarse mediante el proceso de gestión de recursos.

En última instancia, el mecanismo que se muestra en la figura 3-4 lleva a la consecución de la meta del proceso de GR: aumentar la probabilidad de que se cumplan los objetivos del proyecto.

En el capítulo 4 se ofrece una descripción completa del proceso de GR.

Figura 3-4: Marco para la GR: proceso de gestión de riesgos



### 3.4. Los procesos del ciclo de vida de sistemas

En la norma ISO/IEC 15288 y en el documento AAP-48 se describen cuatro grupos de procesos:

- Procesos de acuerdo.
- Procesos de empresa.
- Procesos de proyectos.
- Procesos técnicos.

La función de los procesos de empresa y de proyectos consiste en alcanzar las metas del proyecto dentro de las etapas pertinentes del ciclo de vida con el fin de cumplir con un acuerdo.

Los procesos de empresa proporcionan los recursos y la infraestructura que se utilizan para crear, respaldar y supervisar los proyectos y para evaluar su eficacia. Los procesos de proyectos garantizan la realización de las actividades adecuadas de planificación, evaluación y control para gestionar los procesos y las etapas del ciclo de vida. Sobre la base de los procesos técnicos se seleccionan los procesos adecuados y se utilizan para constituir los proyectos con el fin de que estos realicen el trabajo relacionado con el ciclo de vida.

Dentro del marco de la gestión de riesgos, estos procesos adquieren una función específica: la ejecución de acciones de tratamiento del riesgo. Las estrategias relativas a riesgo tales como la mitigación (reducción de la probabilidad de ocurrencia o del impacto) se realizan bajo la autoridad de la dirección del proyecto, mediante procesos

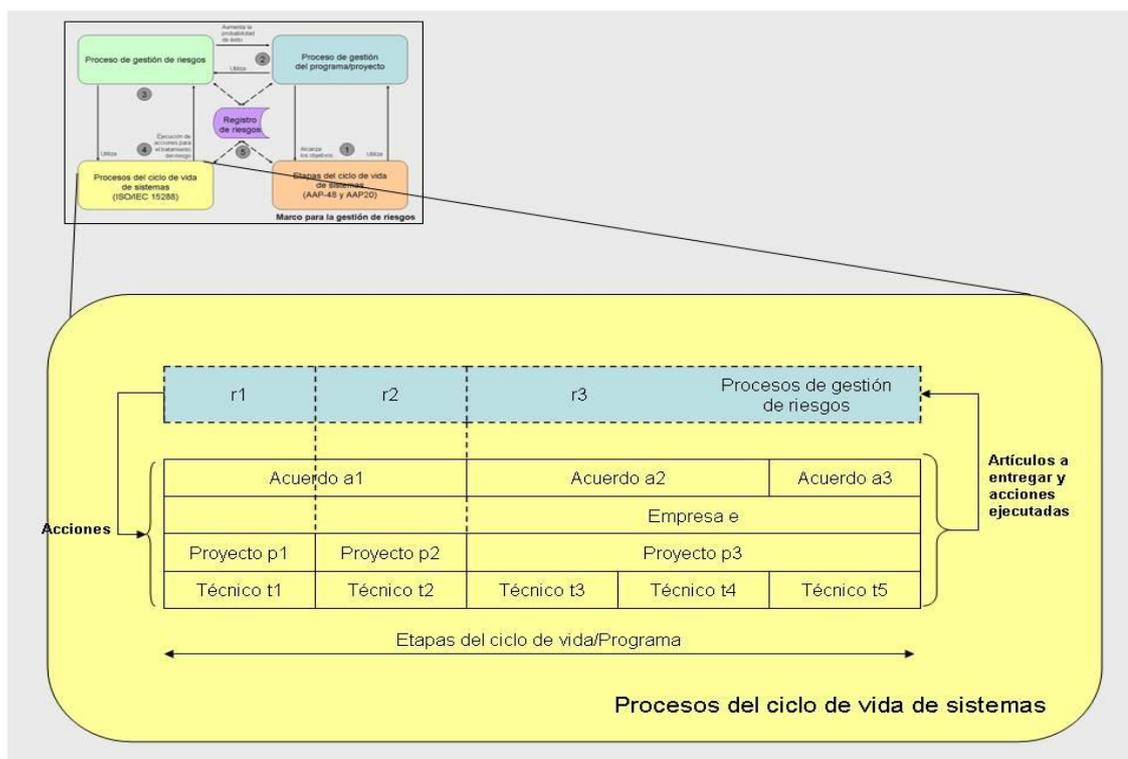
del ciclo de vida del sistema. El proceso a utilizar para mitigar el riesgo depende de numerosos factores tales como la disponibilidad del proceso, el tipo de acción de mitigación, el nivel de mitigación necesario, etc.

Por ejemplo, el riesgo de que un ingeniero clave de diseño abandone el proyecto podría gestionarse mediante el proceso de gestión de recursos. En tal caso, las respuestas al riesgo se inscribirán en el ámbito de los recursos de la empresa y podrían consistir en asegurar un contrato más favorable con el ingeniero existente (reducción de la probabilidad) o en contratar a otro ingeniero como solución alternativa (reducción del impacto). Es posible que este mismo riesgo pudiera gestionarse mediante el proceso de diseño arquitectónico. En tal caso, las respuestas serán técnicas y podrían pasar por asegurarse de que el diseño sea simple o por utilizar métodos estándar (por ejemplo, utilización del lenguaje de modelación unificado). Esta mitigación reduce el impacto del abandono del proyecto por parte del ingeniero clave, pues facilita la transferencia del trabajo a otro diseñador.

En la figura 5 se muestra la complejidad de las relaciones entre los distintos procesos, así como un ejemplo de ejecución de un programa a través de tres proyectos (p1, p2 y p3). Estos tres proyectos contienen tres demostraciones diferentes del proceso de gestión de riesgos (r1, r2 y r3). Básicamente, esto significa que cada proyecto utiliza un plan de gestión de riesgos distinto, aunque pueden compartir los mismos datos o herramientas (por ejemplo, el registro de riesgos). Estos proyectos utilizan distintos [grupos de] procesos técnicos (t1, t2, t3, t4 y t5), procesos de acuerdo (a1, a2 y a3) y un proceso de empresa (e) común para la ejecución de las acciones de respuesta a los riesgos.

En esta figura se muestra la necesidad de disponer de una visión completa a nivel de programa para garantizar que, desde el principio, los proyectos tengan en cuenta a las personas que ejecutarán las acciones de respuesta a los riesgos potenciales.

**Figura 3-5. Marco para la GR: procesos del ciclo de vida de sistemas**



La acción de respuesta seleccionada condicionará el proceso mediante el que se ejecute. Por ello, al seleccionar una respuesta al riesgo también debería verificarse la existencia de un proceso apto para la ejecución de la acción así como que dicho proceso esté disponible y pueda ejecutar la acción. Si el proceso no se inscribe en el ámbito de control del proyecto, es necesario contratar (encargar) la acción y financiarla.

En las secciones siguientes se ofrece una descripción del propósito general de los procesos del ciclo de vida para la ejecución de las acciones de respuesta a los riesgos.

#### 3.4.1. Procesos de acuerdo

Los procesos de acuerdo establecen acuerdos entre dos organizaciones. Para la gestión de riesgos, los procesos de esta categoría pueden servir para transferir la totalidad de los riesgos a terceros mediante un contrato o un seguro. También se pueden utilizar para contratar la ejecución de respuestas a los riesgos, tales como la mitigación. La transferencia del riesgo o la respuesta al riesgo implica, en la mayoría de los casos, el pago de una prima a la parte que lo acepta.

Desde el punto de vista del ciclo de vida, la transferencia de riesgos por medio de los procesos de acuerdo también puede tener lugar entre distintas etapas del ciclo de vida. Por ejemplo, los avales y las garantías tras la etapa de producción previenen algunos riesgos financieros en la etapa de apoyo.

Además, a través de estos procesos es posible abordar los riesgos relacionados con la selección de los proveedores, la definición de los criterios de aceptación de los productos y servicios, el pago de mercancías, etc.

#### 3.4.2. Procesos de empresa

Los procesos de empresa gestionan el inicio, el apoyo y el control de los proyectos y proporcionan recursos e infraestructura para los mismos.

En función del contexto de los proyectos, los procesos de empresa pueden ser proporcionados por el programa, la organización o por ambos.

La primera función de los procesos de empresa para la GR consiste en proporcionar al proyecto los activos existentes en la organización. En función de la madurez de la organización con respecto a los riesgos, un proyecto podría tener una ventaja inicial importante si heredase los siguientes elementos:

- Procesos, normas, políticas, directrices, plantillas y otras instrucciones de trabajo de GR de la organización. La disponibilidad de definiciones relativas a la gravedad, el impacto, la probabilidad y las categorías de riesgo estándar, permitirá al proyecto integrarse en la organización y que se aproveche más fácilmente la información existente, así como un intercambio más fluido de los datos.
- Información histórica. El historial de riesgos de proyectos similares de la organización desempeña una función de vital importancia a la hora de estimar con mayor precisión, la probabilidad y las ocurrencias, además de ayudar a seleccionar las mejores respuestas basadas en aquellas que hayan resultado satisfactorias en el pasado. La disponibilidad de estos datos (por ejemplo en el registro de riesgos) aumentará tanto la eficacia como la eficiencia de la gestión de riesgos.
- Líneas de comunicación con otros proyectos, programas y organizaciones. Cuando se crea un proyecto, el responsable del mismo se beneficiará de las líneas de comunicación horizontales o verticales relativas a la GR. La GR se beneficiará de la capacidad inmediata de mostrar visibilidad a los

niveles de dirección superiores, de aprovechar la información de otros proyectos, o de aprovechar los recursos de la organización.

- Responsabilidades empresariales en materia de GR. El establecimiento de funciones y responsabilidades en materia de GR ayudará a la comunicación de los riesgos y a la ejecución de las respuestas.
- Registro de riesgos. Es una herramienta valiosa no solo porque permite registrar los riesgos sino también porque puede ayudar a la ejecución de procesos e instrucciones, establecer vínculos con las listas de comprobación, recoger información histórica, sustentar la comunicación, etc. El registro de riesgos es a menudo el nexo de unión entre los distintos elementos del riesgo con información práctica y útil.

### 3.4.3. Procesos de proyectos

Como ya se ha indicado, el proceso de gestión del proyecto es responsable de la gestión de las respuestas de GR. Además, también puede servir para la ejecución de las respuestas al riesgo relativas a los siguientes aspectos:

- Planificación del proyecto. Por ejemplo, se puede evitar el riesgo ampliando el calendario para la consecución de algunos objetivos de valor elevado.
- Evaluación del proyecto. En caso necesario, el proceso de evaluación del proyecto puede apoyar a la GR por medio de la evaluación de la eficacia de esta última como parte de las medidas de rendimiento del proyecto. La evaluación del proyecto puede utilizarse también para supervisar los riesgos relativos a:
  - Las desviaciones entre los planes del proyecto y el coste real, el calendario y la calidad,
  - la ejecución del aseguramiento de calidad,
  - la eficacia de la estructura, las funciones y las responsabilidades del equipo del proyecto,
  - la idoneidad y la disponibilidad de la infraestructura de apoyo al proyecto:
    - Incluyendo la gestión de riesgos en las revisiones, auditorías e inspecciones.
    - Supervisando el proceso de gestión de riesgos.
    - Analizando los resultados de las acciones de gestión de riesgos con el fin de identificar las desviaciones o variaciones con respecto a los resultados esperados y de formular unas recomendaciones apropiadas.
    - Facilitando informes periódicos sobre el estado cuando proceda.
- Control del proyecto. El proceso de control del proyecto se puede utilizar para dirigir la ejecución de la GR. Este proceso también velará por que los riesgos sean tomados en consideración en los portales de decisión y en los hitos.
- Toma de decisiones. Este proceso puede respaldar la GR proporcionando el marco para seleccionar el tratamiento del riesgo más apropiado. Responde a la petición de una decisión con respecto a las respuestas al riesgo identificadas durante el ciclo de vida del sistema, con el fin de alcanzar unos resultados específicos, deseables u optimizados. Se analizan acciones alternativas con respecto al riesgo y se selecciona y se dirige una respuesta al riesgo. Las decisiones y su justificación se registran en el registro de riesgos para apoyar la toma de decisiones en el futuro.

- Gestión de la configuración. La gestión de la configuración mantiene la integridad de todos los resultados identificados de la GR tales como el PGR o el registro de riesgos.
- Gestión de la información. La gestión de la información apoya la divulgación pertinente, oportuna, completa, válida y, si procede, confidencial, de la información relacionada con los riesgos (por ejemplo el registro de riesgos) a las partes interesadas. Garantiza la transmisión de datos adecuados sobre el riesgo a otros proyectos, al programa, a los clientes y a los suministradores.

#### 3.4.4. Procesos técnicos

Los procesos técnicos son, básicamente, los necesarios para definir, diseñar, crear, emplear, mantener y retirar un SOI. Con tan amplio alcance, ofrecen numerosas oportunidades de utilización para las respuestas al riesgo. Dado que las distintas combinaciones de programa/proyecto/producto/SOI pueden ejecutar distintas respuestas técnicas al riesgo, la definición de unas respuestas precisas para todos los procesos técnicos no resultaría útil. Es más, la descripción del proceso en sí es normalmente suficiente para asociarlo a respuestas al riesgo. Por este motivo se ofrecen a continuación algunas directrices generales acerca de cómo utilizar estos procesos.

Directrices para la utilización de los procesos técnicos para la GR:

- El momento en que se utilicen los procesos técnicos debe coincidir con fases o etapas concretas del proyecto o programa. Por ejemplo, el proceso de análisis de los requisitos se utilizará principalmente durante la fase de definición de los requisitos del proyecto. Asimismo, el proceso de mantenimiento se ejecutará durante la etapa de apoyo del SOI. Esto no significa que estos procesos técnicos solamente pueden proporcionar respuestas al riesgo durante la fase asociada a ellos. Por ejemplo, los procesos de verificación y validación pueden proporcionar respuestas al riesgo para requisitos que no puedan probarse o verificarse adecuadamente.
- En términos generales, los riesgos deberían identificarse lo antes posible en el ciclo de vida del programa o del SOI para aumentar la probabilidad de aplicar la respuesta más eficaz y eficiente con el menor coste. Por ejemplo, la mayor parte de los riesgos relacionados con la retirada del producto deben identificarse durante el diseño para así obtener las mejores respuestas al riesgo.
- Cuando se tenga que ejecutar la respuesta elegida mediante un proceso técnico en otra etapa del ciclo de vida, tendrá que coordinarse en el ámbito del programa o contratarse a través del proceso de acuerdo.
- Existen diversas técnicas y herramientas, disponibles a través de la OTAN u otros medios, que facilitan la selección del proceso técnico más apropiado para responder al riesgo. Estas técnicas y herramientas, muchas de las cuales se utilizan durante la adquisición, incluyen, entre otros: el coste del ciclo de vida, el apoyo logístico integrado, la adquisición y el apoyo continuado durante el ciclo de vida, etc.

## CAPÍTULO 4 PROCESO DE GESTIÓN DE RIESGOS

El proceso de GR tiene como principal objetivo aumentar la probabilidad de éxito de un proyecto. Se necesita un proceso de GR estructurado para facilitar la comunicación abierta y la gestión rentable de los riesgos. El proceso garantiza asimismo que todo el personal del proyecto utilice un enfoque disciplinado para reducir el riesgo a un nivel aceptable y gestionable. El proceso de GR debería gestionarse en todas las etapas del proyecto e integrarse en el proceso de gestión del proyecto. El proceso teórico de GR se describe en la Tabla 4-1. Proceso de GR descripción.

El proceso descrito es un proceso de cinco etapas en el que cada una de ellas interactúa con las demás. Aunque las etapas se presentan como etapas diferenciadas, en la práctica se solapan e interactúan la mayor parte del tiempo.

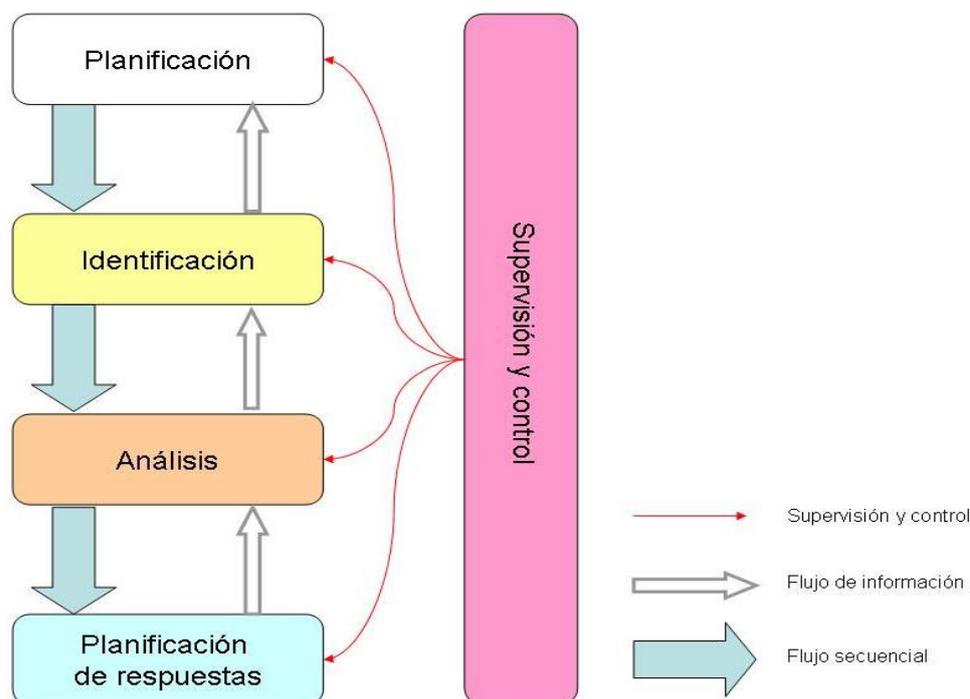
La primera etapa, la planificación de la GR, tiene que abordar el modo en que se van a tratar las demás etapas. Esta etapa se explicará al final del capítulo (sección 4.5) para tomar en consideración los principios asociados con las demás etapas.

Tabla 4-1. Proceso de GR: descripción

Etapa N°	Etapa		Sección	Acciones
1	Planificación de la gestión de riesgos		4.5	Determinar cómo abordar y planificar las actividades de GR de un proyecto, quién va a participar y qué procedimientos se van a utilizar.
2	Evaluación de los riesgos	Identificación de los riesgos	4.1	Determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
3		Análisis de riesgos	4.2	Realizar un análisis cualitativo de los riesgos y establecer prioridades entre ellos.
		Análisis cuantitativo de los riesgos		Estimar numéricamente la probabilidad y el impacto de los riesgos sobre las actividades del proyecto.
4	Planificación de la respuesta a los riesgos		4.3	Formulación de estrategias y acciones de respuesta a los riesgos para aumentar las oportunidades y reducir las amenazas para los objetivos del proyecto.
5	Control y supervisión de los riesgos		4.4	Ejecutar un plan de respuesta a los riesgos. Evaluar su eficacia a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Supervisar los riesgos residuales, identificar riesgos nuevos.

En la figura 4-1 se ofrece una versión del modelo del proceso de GR a modo de diagrama de flujo.

**Figura 4-1. Proceso de GR: diagrama de flujo**



El proceso de GR es un proceso continuo a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Todas las etapas del proceso de GR pueden ejecutarse en cualquier fase del proyecto. Por ejemplo, la identificación de los riesgos tendrá lugar durante la planificación del proyecto, pero también puede realizarse durante la ejecución y el control del proyecto a medida que vayan introduciéndose cambios y surjan problemas. Todas las etapas del proceso se ejecutarán lo máximo posible para luego perfeccionarlas durante las iteraciones.

En las secciones siguientes se describen todas las etapas del proceso de GR aplicables a una estructura común en la que se incluyen: entradas, tareas, resultados y caja de herramientas. La sección de caja de herramientas describe las herramientas más comunes; se puede consultar una descripción de herramientas adicionales en el anexo F.

#### **4.1. Identificación de riesgos**

La identificación de riesgos podría ser la etapa más importante del proceso de GR. La identificación a tiempo y la visibilidad de los riesgos son dos aspectos necesarios para garantizar que se evalúen los riesgos y que se informe de ellos a la dirección con tiempo suficiente para impedir que se produzcan impactos adversos y para fomentar el desarrollo de oportunidades.

La identificación de riesgos consiste en examinar todos los elementos del proyecto (incluidos los contextos) para detectar y documentar los riesgos y sus causas raíces asociadas. Básicamente, responde a la siguiente pregunta: «¿Qué puede salir mal (amenazas) o bien (oportunidades)?».

La identificación de riesgos debería iniciarse lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto y debería continuar durante el mismo con revisiones periódicas del proyecto. La identificación de riesgos se centra en la identificación de las amenazas y las oportunidades para los objetivos del proyecto y en la documentación de algunas de sus características.

En esta etapa deberán participar todas las partes interesadas del proyecto, programa o SOI dada la necesidad de identificar los riesgos desde todos los puntos de vista. El PGR debería recoger los procedimientos para identificar los riesgos y documentarlos. La identificación de los riesgos comienza tan pronto como comienza el proyecto y podría aplicarse durante todo el proyecto. La mayoría de los riesgos se descubren durante la identificación inicial de los riesgos, lo que constituye, asimismo, el máximo esfuerzo de identificación.

Los objetivos específicos de la identificación de riesgos son los siguientes:

- Elaborar un listado de riesgos (amenazas y oportunidades) mediante el examen de todos los elementos/áreas relevantes del proyecto y el producto.
- Comprender las causas raíces asociadas a los riesgos y proporcionar declaraciones claras sobre los mismos.
- Definir o mantener los atributos requeridos en relación con los riesgos en el registro de riesgos.

Las declaraciones sobre los riesgos deben prepararse cuando se haya identificado el riesgo y deben incluir tanto un evento (o condición) de riesgo como un impacto. También pueden incluir una causa (raíz). Una declaración sobre el riesgo (definición del riesgo) está formada por tres componentes:

- **Evento o condición de riesgo:** El contexto del marco temporal del riesgo, las preocupaciones o dudas con respecto al riesgo, las circunstancias, las condiciones en que podría producirse el riesgo, las interrelaciones en el marco del proyecto, etc.
- **Impacto:** Una única frase u oración que describe los posibles resultados principales con respecto a los objetivos. Se centra en los impactos del riesgo a medio y a largo plazo. Los conocimientos sobre la profundidad y la magnitud del impacto constituyen una información de utilidad a la hora de determinar cuánto tiempo, recursos y esfuerzo deberán asignarse a la mitigación.
- **Causa:** Una única frase u oración que describe brevemente los principales elementos causantes del riesgo. Proporciona una información sobre las causas raíces del riesgo de gran utilidad a la hora de determinar cómo mitigar el riesgo.

Las declaraciones sobre el riesgo pueden redactarse:

- en un formato «causa-riesgo-impacto» (como resultado de [X], podría producirse [Y] que provocaría/debería provocar/podría provocar [Z]);
- en un formato «si-entonces...» (si se produce un determinado evento o una determinada condición, entonces el resultado es un determinado impacto).

Los ejemplos que se incluyen a continuación se basan en una situación en la que se está desarrollando un sistema de radar e incluye el componente de una tarjeta de circuito adquirido a un proveedor exclusivo.

- Dado que XYZ es la única fuente proveedora de la tarjeta de circuito del transceptor (causa), y XYZ podría interrumpir la producción de la tarjeta de modo que no esté disponible durante la producción del sistema de radar (riesgo), las entregas del sistema de radar podrían retrasarse (impacto).
- El proveedor exclusivo de la tarjeta de circuito del transceptor podría interrumpir la producción de la tarjeta (causa), de modo que dicha tarjeta no estaría disponible durante la producción del sistema de radar (riesgo), con los consiguientes retrasos en las entregas de este sistema (impacto).

- Si la tarjeta de circuito del transceptor no está disponible durante la producción del sistema de radar, entonces las entregas del sistema de radar podrían retrasarse.

La identificación de riesgos también debería identificar los elementos desencadenantes de los riesgos. Un desencadenante de riesgo es un evento inequívoco reconocido como señal de alarma que anuncia la inminencia de un riesgo y podría causar la reevaluación de un riesgo o la necesidad de ejecutar algunas respuestas específicas para dicho riesgo. Cabría citar como ejemplos de desencadenantes de riesgos un informe financiero de un proveedor principal que podría tener un impacto potencial sobre futuros compromisos, o unos cambios económicos positivos que podrían tener impactos negativos sobre los requisitos de recursos humanos (por ejemplo, jubilación y rotación del personal).

Asimismo, conviene recalcar que si el evento o condición identificados ya se han producido o se van a producir con seguridad, no constituyen un riesgo sino un problema y deberían resolverse en consecuencia.

#### 4.1.1. Las entradas

Entre las entradas principales para la identificación de riesgos figuran las siguientes:

- Los resultados del proceso de gestión del proyecto (estatutos, objetivos, planes, declaración sobre el alcance, contratos, etc.)
- El plan de gestión de riesgos (incluidas las categorías de los riesgos).
- La información histórica (riesgos de proyectos similares).
- Las entrevistas con expertos (listado de riesgos técnicos o financieros).

#### 4.1.2. Las tareas

La identificación de riesgos es un proceso iterativo, es decir, se repite varias veces durante el ciclo de vida, porque no es posible identificar todos los riesgos en un momento dado. En esta etapa se ejecutan las siguientes tareas:

**Tabla 4-2. Tareas para la identificación de riesgos**

#	Tareas
1.	Elaborar un listado de riesgos (incluidas las oportunidades, en caso necesario) con las partes interesadas, teniendo en cuenta las hipótesis.
2.	Elaborar declaraciones sobre los riesgos (incluyendo, en caso necesario, las causas de los riesgos) y documentar los atributos de los riesgos necesarios tales como la categoría.
3.	Identificar los desencadenantes de los riesgos.
4.	Repetir las tareas 1 a 3 hasta que el equipo tenga la certeza de que se hayan identificado los principales riesgos y desencadenantes.
5.	Documentar los riesgos identificados en el registro de riesgos y asegurarse de que se informe al personal clave de los riesgos nuevos o modificados.

#### 4.1.3. Los resultados

El resultado principal de la identificación de riesgos es el registro de riesgos [actualizado] con [nuevos] riesgos (incluidos la declaración sobre los riesgos, los desencadenantes y los atributos necesarios). Asimismo, los comentarios (*feedback*) recabados en esta etapa podrían llevar a la actualización de las categorías de riesgos y a una propuesta de cambios en las hipótesis del proyecto.

#### 4.1.4. La caja de herramientas

Para identificar los riesgos del proyecto pueden utilizarse enfoques distintos, complementarios entre sí:

- **Enfoque descendente:** El enfoque descendente comienza con una visión global del proyecto y detalla los riesgos por pasos hasta los niveles inferiores del proyecto.
- **Enfoque ascendente:** El enfoque ascendente representa el eje central de la identificación de riesgos, pues estos se identificarán en el ámbito del paquete de trabajo además del ámbito del proyecto.
- **Enfoque descendente combinado con el enfoque ascendente:** Ambos enfoques se fusionan para garantizar la completa identificación de los riesgos.

Los elementos de la caja de herramientas que se incluyen a continuación pueden utilizarse con cualquier enfoque.

##### 4.1.4.1 La técnica Delphi

La técnica Delphi puede utilizarse para obtener por medio de un proceso proporcionado, una opinión consensuada de un grupo de expertos, que participan de forma anónima, acerca de los riesgos existentes en el proyecto. El coordinador distribuye unos cuestionarios (una solicitud de información) entre los expertos en los que se pide su opinión sobre los riesgos del proyecto; las respuestas se recopilan y se resumen y se vuelven a distribuir entre los participantes para que formulen comentarios adicionales y realicen un nuevo examen, hasta que se alcance el consenso. El proceso de distribución, recopilación, resumen y devolución puede repetirse varias veces hasta alcanzarse el consenso. Conviene recordar que esta técnica ayuda a reducir la parcialidad con respecto a los datos y evita que una persona influya indebidamente en los resultados.

##### 4.1.4.2 La lista de comprobación

Las listas de comprobación son herramientas rápidas y sencillas para identificar los riesgos. Una lista de comprobación es un listado de los riesgos generales aplicables a todos los proyectos o un listado de los riesgos habituales de una tecnología o un contexto de proyecto específicos. Una lista de comprobación nunca es exhaustiva, por lo que también conviene explorar otros aspectos que no figuren en la misma.

**Tabla 4-3. Ejemplo de una lista de comprobación para la identificación de riesgos**

D	Alcance del programa, el proyecto o la compra
D.1	¿Se ha definido y acordado debidamente el alcance del «proyecto» con respecto a lo que este debe proporcionar?
D.2	¿Está «el proyecto» bien definido y entendido por el equipo del proyecto y todas las partes interesadas?

D.3	¿El alcance del «proyecto» incluye todas las áreas del negocio afectadas?
D.4	El alcance del "proyecto" engloba prestaciones modulares y/o incrementales; cuando proceda, cada categoría define claramente el alcance de las prestaciones y existe un documento estructurado (" <i>business case</i> ").
D.5	Si el «proyecto» no arroja el resultado esperado, ¿podrá continuar el negocio?
D.6	¿El «proyecto» tiene una cierta flexibilidad con respecto a los plazos de entrega?
D.7	¿Los procesos empresariales están siendo respaldados o impulsados por una infraestructura (solución) técnica bien entendida, definida y documentada formalmente por parte del equipo del proyecto?
D.8	¿Todas las personas implicadas en el proyecto están de acuerdo con los resultados que deberían obtenerse y con sus beneficios para el negocio?
D.9	¿Existe un documento estructurado que enuncia claramente la razón por la cual las modificaciones son necesarias, cuáles son estas modificaciones y el modo en el que los beneficios van a ser medidos?
D.10	¿Se han aprobado y asignado los fondos necesarios, con la identificación de los encargados del presupuesto?
D.11	¿Se ha tenido en cuenta cómo se van a abordar los cambios en el futuro?
<b>E</b>	<b>Organización y control del «proyecto»</b>
E.1	¿Se han comprometido las partes interesadas a respaldar el «proyecto» y sus objetivos?
E.2	¿Pueden dedicar tiempo suficiente al «proyecto» los clientes o usuarios?
E.3	¿Se ha completado el plan del «proyecto»? ¿Se considera viable?
E.4	¿Existe una buena relación entre el equipo del proyecto, los clientes y los suministradores?
E.5	¿El enfoque con respecto a la gestión del proyecto y el enfoque con respecto a los hitos, son comprendidos por todas las partes?
E.6	¿Existe una consignación presupuestaria adecuada (provisión para riesgos) para las acciones de contingencia?
E.7	¿Se han definido los interfaces del proyecto? ¿Se están gestionando con eficacia?
E.8	¿Está el proyecto totalmente controlado en cuanto al progreso con respecto a los hitos, el presupuesto y los artículos a entregar?
E.9	¿Existen procesos apropiados para gestionar el cambio de los requisitos?
E.10	¿Se han establecido unas comunicaciones eficaces entre el proyecto y todas las partes interesadas?
E.11	¿Se han definido con claridad las dependencias del proyecto? ¿Se están gestionando con eficacia?
<b>F</b>	<b>Capacidad, experiencia y apoyo del equipo</b>
F.1	¿Existen las competencias necesarias para el proyecto en el equipo del proyecto?
F.2	¿Pueden dedicar los miembros del equipo tiempo suficiente al proyecto?
F.3	¿Existe un margen suficiente de recursos críticos?
F.4	¿Puede acceder el equipo a expertos especializados, cuando sea necesario?
F.5	¿Recibe el equipo el apoyo necesario en términos de acomodación, apoyo administrativo y herramientas?
F.6	¿Existen tiempo y recursos suficientes en el calendario para la recopilación de la información necesaria?
F.7	¿Puede acceder el equipo a personas que conozcan el dominio empresarial y las necesidades empresariales?
F.8	¿Existe una buena combinación de liderazgo y otros atributos clave en el equipo del proyecto?
F.9	¿Se han definido con claridad las funciones y las responsabilidades tanto entre los miembros del equipo como en las interfaces con terceras partes?
F.10	¿Se han definido con claridad las funciones del cliente y/o el usuario? ¿Se comprenden bien?

#### 4.1.4.3 La información histórica

El examen de la información existente como, por ejemplo, lecciones aprendidas, categorías y registro de riesgos de proyectos previos similares ayuda a identificar los

riesgos. Dicho examen se basa en la premisa de que todo sistema o producto se establece por medio de la combinación de otros sistemas, componentes o conceptos existentes. Los resultados de las pruebas realizadas con programas anteriores similares, en particular los fallos de prueba, constituyen otra buena fuente de información.

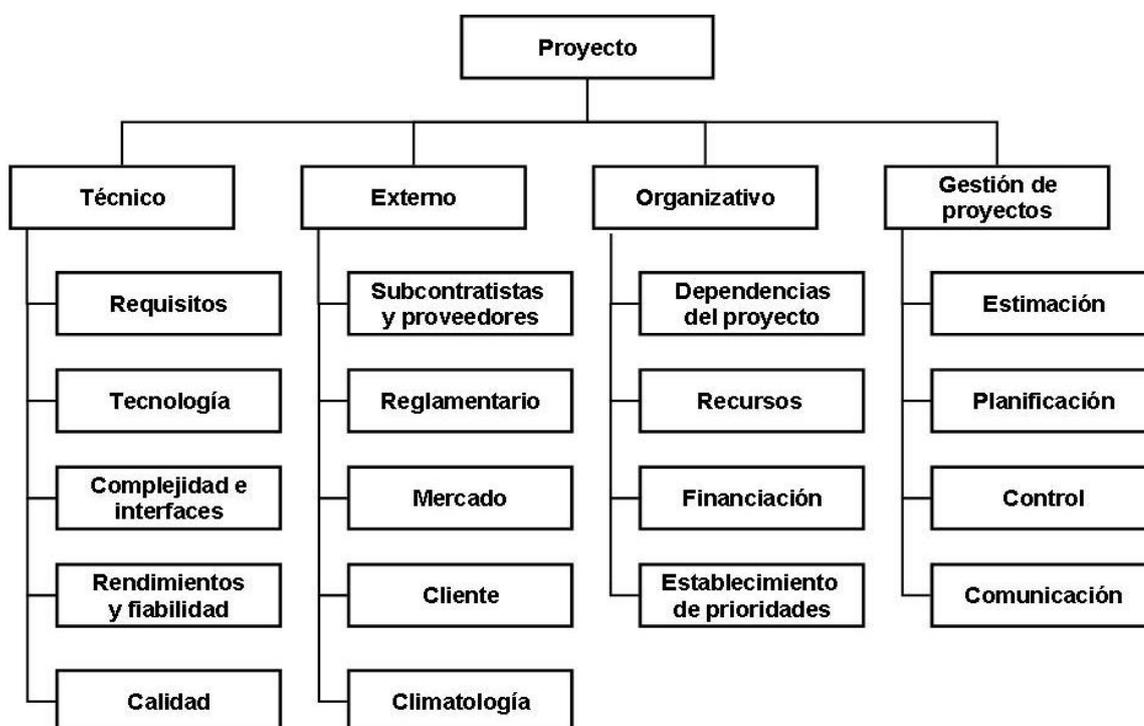
#### 4.1.4.4 La clasificación de los riesgos

Los riesgos se pueden clasificar por fuente o área del proyecto y organizarse en un desglose útil (véase la figura 4-2 «El riesgo frente al problema») o más conocido como estructura de desglose de los riesgos (RBS). Estas categorías ayudan a identificar los riesgos porque constituyen un medio para comprobar que se hayan abordado todas las áreas relevantes durante la identificación de los riesgos.

La clasificación de los riesgos del proyecto se puede realizar como sigue:

- Descomposición en elementos o áreas relevantes. La descomposición puede estar orientada a los requisitos, los procesos, las áreas funcionales, las líneas de referencia técnicas o las fases de adquisición.
- Creación de una estructura de reparto de tareas (herramienta orientada al producto) lo antes posible en el programa, pues resulta especialmente útil para identificar los riesgos orientados al producto.
- Utilización de un marco orientado al proceso, con el fin de determinar las causas raíces de los riesgos basados en el proceso, del que pueda hacerse un seguimiento mediante la estructura de reparto de tareas para identificar los impactos sobre el calendario, el coste y las prestaciones.

**Figura 4-2. Clasificación de los riesgos por área funcional**



## 4.2. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos es el proceso de examinar los riesgos identificados y determinar

la exposición al riesgo sobre la base de la probabilidad estimada y los valores de impacto. A la hora de establecer prioridades entre los riesgos deberían tomarse en consideración otros factores tales como el marco temporal para la respuesta.

El análisis cualitativo de los riesgos constituye a menudo un medio rápido y rentable para establecer prioridades a la hora de planificar la respuesta a los riesgos o a la hora de realizar el análisis cuantitativo, cuando proceda. El análisis cuantitativo de los riesgos se realiza para unos riesgos seleccionados con el fin de demostrar cómo pueden incidir sobre los objetivos los efectos combinados de dichos riesgos.

Numerosos modelos de gestión de riesgos dividen el análisis de los riesgos en tareas de análisis cualitativo y cuantitativo. Dado que para ambos tipos de análisis se necesitan muchas de las mismas entradas, tareas, herramientas y técnicas, resultados y recursos asociados, en el presente documento se describe un análisis de riesgos como una sola etapa, aunque en la descripción que figura a continuación se destacan las principales diferencias existentes entre los análisis cualitativos y cuantitativos.

#### 4.2.1. Las entradas

Algunas de las entradas necesarias para el análisis de riesgos son:

- Listado de riesgos incluidos en el registro de riesgos.
- Escalas para cualificar y cuantificar la probabilidad del riesgo y los niveles de impacto.
- Matriz de probabilidad e impacto para determinar la exposición al riesgo.
- Registros históricos que muestran cómo se han cualificado los riesgos similares en el pasado.
- En el caso de los análisis cuantitativos de los riesgos, una selección de riesgos significativos interdependientes.

#### 4.2.2. Las tareas

**Tabla 4-4. Las tareas del análisis de riesgos**

#	Tareas
1.	Determinar la probabilidad, el impacto y la exposición basados en la matriz y las escalas dadas.
2.	Establecer prioridades entre los riesgos basadas en la exposición y otros factores.
3.	Decidir si hay que realizar o no análisis cuantitativos de los riesgos para determinados riesgos seleccionados.
4.	Realizar análisis cuantitativos de los riesgos, si procede.
5.	Ajustar la probabilidad, el impacto y la exposición en base a los resultados del análisis cuantitativo de los riesgos. Volver a establecer prioridades entre los riesgos en base a los valores actualizados.
6.	Actualizar el registro de riesgos con los nuevos atributos de los riesgos obtenidos y asegurarse de que se informe al personal clave de las últimas noticias sobre el estado de los riesgos.

#### 4.2.3. Los resultados

El resultado de análisis de riesgos es la actualización del registro de riesgos.

#### 4.2.4. La caja de herramientas

Los elementos de la caja de herramientas que se muestran a continuación dependen en gran medida de criterios y estimaciones r zonadas, pero pueden constituir el enfoque más apropiado para los análisis cualitativos.

- Aplicar criterios para clasificar l probabilidad y el impacto utilizando matrices tal y como se muestra en el apartado 2.10.
- La técnica Delphi.
- Lista de comprobación para l evaluación de riesgos.

Los elementos de la caja de herramientas que se muestran a continuación dependen más de datos técnicos, históricos o estadísticos y tienden a utilizarse más en los análisis cuantitativos.

- Calcular e impacto real sobre e coste/tiempo.
- Utilizar registros históricos.
- La simulación de Monte Carlo.

Ambos enfoques (el cualitativo y e cuantitativo) son complementarios. Siempre se ha de realizar un análisis cualitativo antes de un posible análisis cuantitativo para reducir el esfuerzo necesario para aplicar el análisis cuantitativo.

La simulación de Monte Carlo se describe más adelante, dado que su uso prevalece en numerosos sectores industriales distintos.

##### 4.2.4.1 Lista de comprobación para l evaluación de riesgos

Las listas de comprobación también pueden utilizarse para ayudar a evaluar los riesgos. Al igual que en el caso de las listas de comprobación para la identificación de los riesgos, también conviene explorar otros elementos y este enfoque ha de completarse con otro más exhaustivo.

Tabla 4-5. Ejemplo de una lista de comprobación para la evaluación de riesgos

Lista de comprobación para la evaluación de riesgos				
Características		Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
<b>A. Alcance</b>				
A1	El alcance del proyecto...	está bien definido y se comprende bien	está definido en cierto modo, pero sujeto a cambios	está poco definido o es probable que cambie
A2	Los requisitos del proyecto...	se comprenden y son directos		son muy vagos o muy complejos
A3	Se calcula un total de horas de esfuerzo...	inferior a 5.000		superior a 50.000
<b>B. Calendario</b>				
B1	Los hitos y las fechas operativas principales del proyecto son...	flexibles (pueden establecerlas el equipo del proyecto y el personal destinatario)	firmes (las fechas preestablecidas e incumplidas podrían afectar al negocio)	fijos (previamente establecidos por un comité de operaciones específico o por requisitos legales fuera del control del equipo)

B2	Se calcula que el proyecto va a tener una duración...	inferior a 1 año	de entre 1 año y 2 años	de más de 2 años
<b>C. Presupuesto/Coste</b>				
C1	El presupuesto del proyecto se basa en la utilización de un proceso de cálculo de costes consolidado por parte del personal con experiencia en este tipo de cálculos:	Sí, un proceso de estimación consolidado con personal con experiencia	Algo de experiencia o algún tipo de proceso	No, los cálculos no los han realizado personas con experiencia ni con ningún proceso consolidado
C2	La financiación del proyecto coincide o rebasa el coste estimado y es estable.	La financiación es mayor que la necesidad estimada o se espera que sea estable.	La financiación es ligeramente adecuada y se espera que se mantenga relativamente estable.	La financiación es inferior a la necesidad estimada o su estabilidad es muy incierta.
<b>D. Interdependencias del proyecto</b>				
D1	La frase que mejor describe las dependencias de este proyecto con respecto a proyectos de enlace es:	Ligeramente dependiente, pueden obtenerse los resultados esperados sin entregables de proyectos de enlace	Dependiente en cierto modo, sin entregables de proyectos de enlace es posible que surjan retrasos con respecto al calendario	Muy dependiente, no se puede seguir adelante sin entregables de proyectos de enlace
<b>E. Recursos humanos</b>				
E1	La experiencia y la formación del director del proyecto es:	Ha gestionado con éxito proyectos similares a este recientemente	Ha gestionado con éxito un proyecto no similar a este recientemente o tiene formación pero carece de experiencia real	No tiene experiencia reciente ni formación en gestión de proyectos
E2	Describe la experiencia del personal del proyecto con las herramientas y las técnicas que se van a utilizar.	Experiencia con respecto al uso de las herramientas y las técnicas	Formación oficial con respecto a la utilización de las herramientas y las técnicas, pero poca o nula experiencia práctica	Ninguna formación oficial ni experiencia práctica con respecto al uso de las herramientas y las técnicas
E3	El equipo del proyecto...	está en la misma ubicación		está disperso en múltiples sedes
<b>F. Apoyo de la Dirección/la Alta Dirección</b>				
F1	El patrocinador del proyecto...	está identificado, comprometido y muestra entusiasmo		no está identificado o no muestra entusiasmo
<b>G. Impactos organizativos</b>				
G1	Los participantes en el proyecto que aportan conocimientos sobre el proyecto...	no son necesarios para el proyecto o tienen amplios conocimientos	son, en cierto modo, inexpertos	pueden no estar disponibles cuando se les necesita o en estos momentos no se sabe quiénes son

G2	Los procesos operativos, los procedimientos y las políticas exigen...	pocos cambios o ninguno	cambios ocasionales o frecuentes	cambios sustanciales
G3	¿Cómo puntuaría la predisposición de los beneficiarios del proyecto y de las organizaciones de las partes interesadas con respecto a los cambios que va a suponer este proyecto?	Muy predispuestos (con pasión y entusiasmo)	moderadamente predispuestos	poco predispuestos (pasivos y difíciles de comprometer)
<b>H. Tecnología</b>				
H1	La tecnología que se va a utilizar es...	consolidada	emergente	avanzada
H2	Los requisitos técnicos son...	similares a otros de la compañía		nuevos y complejos
H3	El tema del proyecto es...	muy conocido para el equipo del proyecto		no muy conocido para el equipo del proyecto
<b>I. Suministrador</b>				
I1	Si se necesita alguna actividad de desarrollo...	el proveedor está familiarizado con este mercado		el proveedor es nuevo en este mercado
<b>J. Otros (añada otros elementos según proceda para el proyecto)</b>				
J1				

#### 4 2 4.2 La simulación de Monte Carlo

En lo referente a la dirección del proyecto la simulación de Monte Carlo es «una técnica que calcula o repite el coste o el calendario del proyecto varias veces utilizando valores de entrada seleccionados aleatoriamente de distribuciones de probabilidad de posibles costes o duraciones, con el fin de calcular una distribución del posible coste total del proyecto o sus fechas de finalización» (PMBOK, 2004).

La simulación de Monte Carlo resulta útil sobre todo (aunque no solo) en áreas de gestión del coste y el tiempo, para cuantificar el nivel de riesgo del presupuesto de un proyecto o la fecha prevista para su finalización, tomando en consideración tanto los riesgos ya identificados y evaluados cualitativamente como la incertidumbre asociada a la base de referencia de los calendarios o presupuestos del proyecto y los propios riesgos.

La simulación de Monte Carlo ayuda al director del proyecto a dar respuesta a preguntas como: «Teniendo en cuenta la incertidumbre y los riesgos, ¿qué probabilidad existe de cumplir la fecha prevista para la finalización del proyecto?» y, «¿Cuál va a ser la duración del proyecto con un índice de seguridad del 90%?».

Para gestionar el tiempo se puede aplicar la simulación de Monte Carlo en los calendarios del proyecto con el fin de cuantificar la confianza que debería tener el director del proyecto en la fecha objetivo fijada para la finalización del proyecto o en la duración total del mismo.

Para la gestión del coste, el director del proyecto puede utilizar la simulación de Monte Carlo para comprender mejor el presupuesto del proyecto y estimar el presupuesto final una vez acabado el proyecto. En lugar de asignar una distribución de probabilidad a la duración de las tareas del proyecto, el director del proyecto asigna la distribución a los costes del proyecto. Estas estimaciones las calcula normalmente un experto en costes de proyectos y el producto final es una distribución de probabilidad del coste total final del proyecto. Los directores de proyecto utilizan a menudo esta distribución para apartar una reserva presupuestaria para el proyecto que se utilizará cuando sea necesario aplicar planes de contingencia en respuesta a los eventos de riesgo.

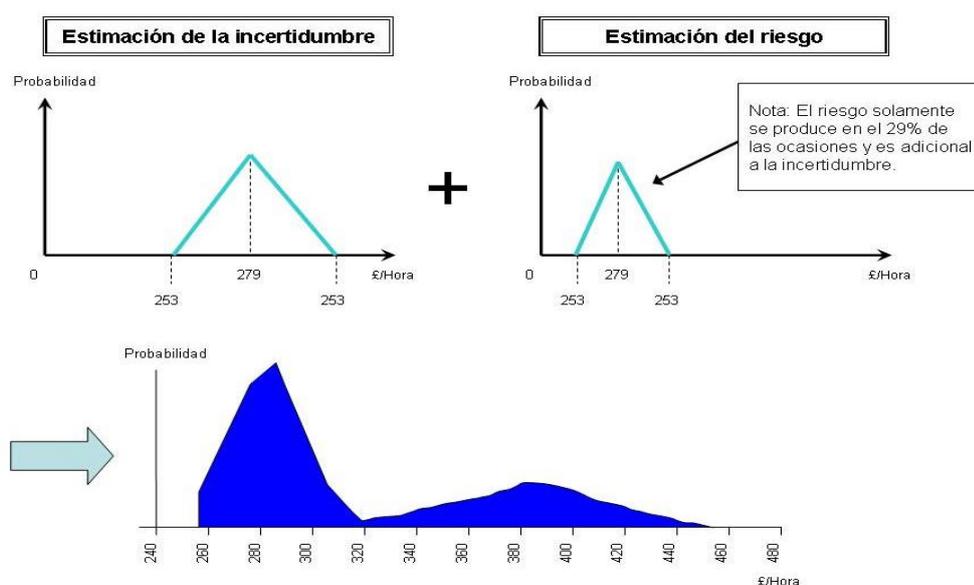
Sin lugar a dudas, la simulación de Monte Carlo puede resultar una herramienta muy potente que permite a los directores de proyecto incorporar incertidumbre y riesgo a los planes de sus proyectos y fijar unas expectativas razonables con respecto al calendario y el presupuesto de los mismos.

Los resultados de la simulación se pueden cuantificar, lo que permite a los directores de proyecto transmitir mejor sus argumentos cuando la dirección presione con unas expectativas poco realistas sobre el proyecto. Gracias a los avances recientes en la capacidad de computación y al software para la simulación de Monte Carlo, los directores de proyecto pueden aplicar dicho método con mayor facilidad.

No obstante, la simulación de Monte Carlo todavía no es una herramienta muy común en la práctica actual de gestión de proyectos a pesar de la utilidad práctica de dicho método con respecto al calendario, el coste y la gestión de riesgos de los proyectos. Esto se debe sobre todo a su carácter estadístico, que a muchos directores de proyecto les cuesta asumir. Para superar esta tendencia se necesita más educación en gestión de proyectos y más programas de formación que demuestren la simulación y la experiencia práctica con las técnicas de la simulación de Monte Carlo a los directores de proyecto actuales y potenciales.

Para obtener información más detallada sobre la utilización de la simulación de Monte Carlo, recomendamos la guía de procesos del Ministerio de Defensa del Reino Unido para profesionales de la gestión de riesgos titulada *“Three point estimates and quantitative risk analysis, a process guide for risk practitioners”*.

**Figura 4-3. Ejemplo de la combinación estadística de riesgo e incertidumbre de Monte Carlo**



### 4.3 Planificación de la respuesta a los riesgos

El objetivo de la planificación de la respuesta a los riesgos consiste en determinar qué se puede hacer para aumentar la probabilidad de éxito del proyecto. Es posible utilizar las siguientes estrategias:

- Evitación
- Mitigación
- Transferencia
- Explotación
- Mejora
- Puesta en común
- Aceptación
  - Aceptación activa
  - Aceptación pasiva

Estas estrategias se explican con más detalle en el apartado 4.3.4.

Una estrategia representa un enfoque general para abordar un riesgo. Dicha estrategia se determina sobre la base del tipo y la clasificación del riesgo. El proyecto debe tener en cuenta las directrices para las estrategias de respuesta a los riesgos identificadas en el PGR. Por ejemplo, el PGR podría recomendar que todos los riesgos clasificados como «bajos» se aborden mediante aceptación pasiva. La estrategia debe traducirse en planes y acciones concretos y documentarse en el plan de respuesta a los riesgos o como elementos de actuación.

#### 4.3.1. Las entradas

Algunas de las entradas necesarias para la planificación de la respuesta a los riesgos son:

- Las estrategias recomendadas en el PGR.
- Un listado de los riesgos clasificados según su orden de prioridad y analizados incluidos en el registro de riesgos.
- Los registros históricos sobre las respuestas a los riesgos adoptadas en proyectos pasados y las causas comunes de los riesgos.

#### 4.3.2. Las tareas

**Tabla 4-6. Ejemplo de tareas de respuesta a los riesgos**

#	Tareas
1.	Examinar todos los riesgos y determinar la estrategia más apropiada para gestionarlos.
2.	Enumerar las respuestas y las acciones alternativas a los riesgos para ejecutar la estrategia.
3.	Determinar cuál es la alternativa más apropiada en función de la rentabilidad o cualquier otro factor (reglamentario, disponibilidad de recursos, etc.). Esta tarea también considerará posibles estrategias «globales» de riesgos para abordar varios riesgos (por ejemplo, abordar la causa raíz común en lugar de los efectos independientes).

4.	Determinar los riesgos residuales y secundarios que resultarían de la aplicación de la alternativa seleccionada.
5.	Realizar una identificación y un análisis limitados de los riesgos residuales y secundarios.
6.	Repetir los pasos 1 a 5 hasta que las respuestas a los riesgos aporten una solución aceptable para reducir los riesgos a un nivel aceptable.
7.	Actualizar el registro de riesgos con los nuevos riesgos y atributos obtenidos y asegurarse de que se informe al personal clave de las últimas noticias sobre el estado de los riesgos.
8.	Los propietarios de los riesgos deben elaborar un plan detallado de respuesta a los mismos, según proceda.
9.	Obtener la aprobación de la dirección y otras partes interesadas para los planes de respuesta a los riesgos que puedan incidir en otros planes (por ejemplo, el plan financiero, el plan de gestión de la calidad, el calendario, el plan de ensayos, etc.) o documentos del proyecto (WBS, calendario, etc.).

Para planificar la respuesta a los riesgos se necesitan distintas competencias. Mientras que para identificar los riesgos se necesita experiencia y para los análisis cuantitativos y cualitativos de los riesgos se necesitan competencias analíticas y matemáticas, para planificar la respuesta a los riesgos se necesita creatividad.

La eficacia de los planes de respuesta y las acciones deberían evaluarse por medio de indicadores objetivos. Estos indicadores deberían constar de dos relativos al coste y al calendario, mediciones del rendimiento técnico y métricas del proyecto.

Un riesgo secundario es un riesgo nuevo generado por la respuesta a otro riesgo.

Un riesgo residual es lo que queda de un riesgo existente tras la aplicación satisfactoria de la respuesta a dicho riesgo.

#### 4.3.3 Los resultados

Los resultados de la planificación de la respuesta a los riesgos son:

- Planes de respuesta a los riesgos aprobados en los que se identifica el impacto sobre otros planes y sobre los elementos del proyecto. Los planes de respuesta a los riesgos describen, básicamente, las acciones que han de adoptarse para ejecutar la estrategia de riesgos, los recursos necesarios, el plazo para la ejecución, los costes asociados, los otros planes y documentación del proyecto que se ven afectados, y el resultado previsto. Los contenidos y el formato exactos del plan de respuesta a los riesgos se determinarán y se adaptarán en función de cada proyecto.
- Riesgos residuales.
- Riesgos secundarios.

#### 4.3.4. La caja de herramientas

Las estrategias de riesgos que se explican a continuación respaldan la ejecución del plan de respuesta a los riesgos.

##### 4.3.4.1 Estrategias frente a los riesgos

A menudo, las opciones para la planificación de la respuesta a los riesgos se denominan, en su conjunto, tratamiento del riesgo, mitigación o, simplemente,

estrategias frente a los riesgos. Las opciones existentes pueden ser distintas para las amenazas y las oportunidades.

Entre las estrategias frente a los riesgos para las amenazas figuran las siguientes:

- **Evitación:** eliminación del riesgo eliminando su causa (modificando el alcance del proyecto o del producto, adaptando los objetivos del proyecto, adaptando el calendario, etc.).
- **Mitigación:** reducir la probabilidad y/o el impacto del riesgo. Pueden considerarse las siguientes opciones de mitigación:
  - Cambio en el enfoque para ejecutar una tarea.
  - Múltiples esfuerzos de desarrollo.
  - Estudios comerciales.
  - Creación anticipada de prototipos.
  - Desarrollo incremental.
  - Esfuerzos de madurez tecnológica.
  - Diseño robusto.
  - Diseño de experimentos.
  - Sistemas abiertos.
  - Exámenes, revisiones e inspecciones.
  - Actividades de Aseguramiento Oficial de la Calidad.
  - Utilización de procesos menos complejos.
  - Aumento de la redundancia.
  - Agregación o cambio de recursos o proveedores.
  - Selección durante la fabricación.
  - Demostración.
  - Externalización.
- **Transferencia:** hacer que otra parte sea responsable del riesgo. Puede hacerse mediante la adquisición de un seguro, garantía de buena ejecución, avales, fianzas o contrataciones (por ejemplo, la estrategia del precio fijo). La transferencia no elimina el riesgo sino que transfiere la responsabilidad a una tercera parte.

Entre las estrategias frente a los riesgos para las oportunidades figuran las siguientes:

- **Explotación:** aumentar la oportunidad provocando la ocurrencia. Las respuestas de explotación directa incluyen la asignación de recursos con mayor talento para el proyecto o la utilización de técnicas nuevas para reducir el plazo de ejecución, o la prestación de mayor calidad de la prevista originalmente. Atención: Como este tipo de oportunidades suelen provocar a menudo riesgos secundarios (amenazas), antes de adoptar esta estrategia es necesario realizar un balance adecuado del coste y la eficacia.
- **Mejora:** aumento de los valores de probabilidad o impacto de la oportunidad. Por ejemplo, el director del proyecto podría proponer un buen incentivo al equipo del proyecto para motivarlo de cara a reducir el plazo de ejecución del proyecto.
- **Puesta en común:** la puesta en común de un riesgo positivo implica la asignación de la responsabilidad a una tercera parte mejor capacitada para aprovechar la oportunidad en beneficio del proyecto. La creación de alianzas y de equipos de riesgo compartido, son ejemplos de estas acciones de «puesta en común».

Entre las estrategias de respuesta tanto a las amenazas como a las oportunidades figuran las siguientes:

- **Aceptación:** aceptar que el riesgo se materializa. Se trata de una estrategia que se adopta porque rara vez es posible eliminar todos los riesgos de un proyecto. Esta estrategia indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan de gestión del proyecto para abordar un riesgo, o bien que no puede identificar otras estrategias de respuesta apropiadas. Puede adoptarse tanto en el caso de las amenazas como de las oportunidades. Puede ser una estrategia pasiva o activa.
  - **Aceptación activa:** elaboración de planes de contingencia que se ejecutarán cuando se produzca el riesgo. La estrategia de aceptación activa más común es el establecimiento de una reserva de contingencia, la cual incluye tiempo, dinero o recursos para gestionar amenazas u oportunidades conocidas o, en ocasiones, incluso potenciales o desconocidas.
  - **Aceptación pasiva:** determinar las acciones en función de las necesidades después de que se produzca el riesgo.

Para cada riesgo se pueden seleccionar una o varias de las opciones descritas.

#### 4.4. Supervisión y control de los riesgos

La supervisión y el control de los riesgos se inician tras la planificación inicial de la gestión de los riesgos, la identificación, el análisis y la planificación de las respuestas y se realizan para:

- supervisar y controlar la ejecución de los planes de respuesta (incluida la medición del progreso asociado a dicha ejecución),
- supervisar el contexto del proyecto (entregables, calendario, requisitos reglamentarios, etc.) para mantener el conocimiento de la situación,
- iniciar las consiguiente actividades de planificación de la gestión de riesgos, identificación, análisis y planificación de las respuestas, y
- transferir los datos históricos y las lecciones aprendidas al final del proyecto.

Durante esta etapa del proceso se capitaliza la inversión en las actividades de gestión de riesgos anteriores. El proceso de supervisión realiza un seguimiento y una evaluación sistemáticos de la eficacia de las acciones de respuesta a los riesgos. Los resultados de la supervisión también pueden servir como base para la formulación de opciones o enfoques adicionales para responder al riesgo, o bien para actualizar las estrategias existentes de respuesta a los riesgos y/o para volver a analizar los riesgos conocidos. En algunos casos, los resultados de la supervisión pueden utilizarse también para identificar riesgos nuevos y revisar algunos aspectos de la planificación de riesgos. En resumen, la supervisión y el control de los riesgos evalúan la eficacia de todo el proceso de gestión de riesgos y desencadenan acciones correctivas y preventivas, según proceda (en ocasiones mediante el proceso de gestión del proyecto).

##### 4.4.1. Las entradas

- Plan de gestión de riesgos.
- Planes de respuesta a los riesgos.

- Resultados del trabajo (entregables, reuniones, resultados de los ensayos, etc.).
- Medición del rendimiento técnico (por ejemplo, obtenido mediante el análisis del valor ganado).
- Actualizaciones de los documentos relativos a los planes, el proyecto y el producto.
- Cambios en los contextos.

#### 4.4.2. Las tareas

**Tabla 4-7. Tareas de supervisión y control de los riesgos**

#	Las tareas
1	Verificar y garantizar que existan las condiciones adecuadas para el proceso (por ejemplo, gestión de la configuración del registro de riesgos y el PGR, gestión de los recursos, etc.).
2.	Supervisar y controlar la ejecución de la respuesta a los riesgos, la contingencia y los planes alternativos.
3.	Prestar atención a los desencadenantes.
4.	Provocar la ejecución de planes de contingencia y alternativos.
5.	Vigilar los contextos asistiendo a las reuniones sobre el estado del proyecto.
6.	Realizar revisiones de los riesgos y auditorías de los riesgos.
7.	Identificar y analizar los riesgos nuevos. Elaborar planes de respuesta para dichos riesgos.
8.	Revisar los riesgos existentes. Si llega el caso, adaptar los planes de respuesta existentes.
9.	Recopilar e informar sobre el estado del riesgo en consonancia con las medidas previstas en el PGR.
10.	Actualizar el PGR.
11.	Generar lecciones aprendidas.

La función de supervisión y control de los riesgos se describe como una función de control, si bien contiene elementos de la fase de ejecución así como de control. Durante esta etapa, los propietarios del riesgo ejecutarán los planes de respuesta a los riesgos y responderán a los desencadenantes de los riesgos mediante la ejecución de planes de contingencia y alternativos.

#### 4.4.3. Los resultados

- Acciones ejecutadas como resultado de la ejecución de los planes de respuesta a los riesgos.
- Actualizaciones del registro de riesgos.
- Actualizaciones de los planes de respuesta a los riesgos.
- Actualizaciones del plan de gestión del proyecto (PMP).
- Lecciones aprendidas.
- Comunicaciones sobre el estado de los riesgos.

#### 4.4.4. La caja de herramientas

Los conceptos explicados a continuación respaldan la consecución de los resultados.

#### 4.4.4.1 Revisiones de riesgos

Las reuniones de revisión de riesgos se realizan periódicamente, idealmente en combinación con las reuniones de revisión del proyecto para asegurar la disponibilidad de todas las partes interesadas importantes y la reducción de los gastos administrativos generales. Las revisiones de riesgos se utilizan principalmente para comunicar el estado de los riesgos, supervisar el estado de la ejecución de los planes de respuesta y, finalmente, identificar riesgos nuevos. La información recopilada durante la revisión de los riesgos ayuda a dirigir el proceso de gestión de riesgos. Para la realización de las revisiones de riesgos deberían seguirse las buenas prácticas aplicables a este tipo de reuniones: una agenda acordada, acta de la reunión, elaboración de informes, etc.

#### 4.4.4.2 Auditorías de riesgos

Las auditorías de los riesgos pueden realizarse en el marco de los planes de respuesta a los riesgos y en el proceso de gestión de riesgos. Las auditorías de riesgos independientes las realizan auditores que no participan directamente en el proyecto (por ejemplo, el gestor de riesgos de otros proyectos, consultores, etc.). La independencia de los auditores ayuda a eliminar la parcialidad y aporta diferentes perspectivas con respecto a las respuestas al riesgo y los procesos.

El resultado de la auditoría deberá incluir la adopción de acciones correctivas y preventivas (por ejemplo, se podría cambiar a los propietarios de los riesgos o se podrían ajustar los planes de contingencia y los planes alternativos para gestionar los riesgos). En base a los resultados de la auditoría de riesgos, las lecciones aprendidas se incluyen en el repositorio de lecciones aprendidas.

### 4.5. Planificación de la gestión de riesgos

La planificación de la gestión de riesgos sienta las bases para la ejecución de las otras cuatro etapas incluidas en la GR (identificación, análisis, planificación de respuestas, y supervisión y control). La planificación de la GR «marca la pauta» del resto de las actividades de GR, asegurando que sean adecuadas para el proyecto y que se cumplan todas las condiciones para garantizar la exitosa ejecución del proceso. La clave para el éxito de la gestión de riesgos radica en la planificación temprana con todas las partes interesadas, la dotación de recursos y la integración con los demás procesos de gestión del proyecto.

La planificación de la gestión de riesgos incluye:

- Desarrollo y documentación de un proceso y una estrategia de gestión de riesgos organizados y exhaustivos (incluido la tolerancia al riesgo y la motivación).
- Determinación de los métodos, las herramientas y las técnicas que se van a utilizar para ejecutar la estrategia de gestión de riesgos;
- Identificación y planificación de los recursos adecuados para el proceso (incluidas las competencias y la formación); y
- Garantía de que se tenga en cuenta la comunicación de los riesgos (evaluaciones de riesgos, informes, tendencias).

El proceso de planificación de la gestión de riesgos debería comenzar lo antes posible en el ciclo de vida del proyecto y debería concluir pronto durante la planificación del proyecto. El resultado principal de la planificación de GR es el Plan de GR, que deberá responder, básicamente a las siguientes preguntas: «quién, qué, dónde, cuándo y cómo».

#### 4.5.1. Las entradas

Las entradas que se enumeran a continuación son las entradas principales utilizadas para la planificación de la gestión de riesgos:

- Entradas del ámbito empresarial
  - Registros históricos.
  - Activos del proceso organizativo (por ejemplo, categorías de riesgos, términos y definiciones comunes, plantillas estándar).
  - Factores del entorno organizativo (tolerancia al riesgo de la empresa tal y como se exprese en las políticas).
- Entradas del ámbito del proyecto
  - Información sobre el proyecto (estatutos, declaración sobre el alcance).
  - Factores contextuales del proyecto (tolerancia al riesgo y aceptación por parte del director del proyecto y los miembros del equipo).
- Estrategias y planes de gestión (compras, calendario, coste, personal, comunicación).
- Estructura de reparto de tareas (WBS).
- Partes interesadas.

#### 4.5.2. Las tareas

Durante la planificación de la GR se realizan las siguientes actividades:

**Tabla 4-8. Tareas de planificación de la gestión de riesgos**

#	Las tareas
1.	Recopilar y organizar las entradas necesarias así como cualquier otra información de referencia.
2.	Identificar a todas las partes interesadas apropiadas para respaldar la tarea.
3.	Utilizar los elementos pertinentes de la caja de herramientas (métodos, herramientas y técnicas) basándose en las recomendaciones del PGR y tal y como se describa en la caja de herramientas.
4.	Dar formación a las partes interesadas en la utilización de los elementos de la caja de herramientas, según proceda.
Nota: Las tareas arriba indicadas han de realizarse antes de cada etapa del proceso de GR. Uno de los propósitos del PGR consiste en velar por que estas tareas se planifiquen adecuadamente.	
5.	Obtener la autorización para establecer el proceso de GR en el proyecto.
6.	Definir cómo se integra la GR en la gestión del proyecto y otras actividades de gestión empresarial (incluidos los aspectos relativos al coste) para evitar gastos generales.
7.	Completar el PGR y asignar el personal adecuado. Obtener la aprobación del PGR.

8.	Garantizar que existan unos procesos de gestión de la configuración suficientes para apoyar el proceso de GR (fundamentalmente un PGR y un registro de riesgos).
----	--

#### 4.5.3. Los resultados

El PGR es el principal resultado de la etapa de planificación de la gestión de riesgos. Cuando se trate de proyectos pequeños, con un alcance de GR limitado, el PGR puede estar incluido en el plan de gestión del proyecto (PMP) tal y como se explica en el anexo 3 del documento AAP-20. En el caso de proyectos y programas de mayor calado, el PGR será un documento independiente y se hará referencia a él en el PMP.

#### 4.5.4. La caja de herramientas

Los conceptos explicados a continuación respaldan la consecución de los resultados.

##### 4.5.4.1 Plantilla del plan de gestión de riesgos

En el anexo C, **«Plantilla del plan de gestión de riesgos»**, se propone una estructura para el PGR que puede adaptarse fácilmente a un programa o proyecto dado. Cada capítulo de la plantilla contiene:

- Descripción y justificación: los contenidos y la necesidad de un capítulo concreto.
- Texto de ejemplo, en cursiva: ayudará al autor a redactar el texto introductorio de cada párrafo que se modificará o ampliará en función de cada proyecto o programa.
- Referencias aplicables: ayudarán al autor a buscar con facilidad orientación detallada sobre un tema de GR concreto.

Como ya se ha dicho, se espera que el PGR se adapte a cada proyecto o programa concreto. A continuación se ofrecen una serie de recomendaciones para desarrollar un PGR y consideraciones de adaptación:

- Copiar y pegar la plantilla para el PGR del anexo C en un archivo nuevo. De este modo, el autor no tendrá que volver a introducir el esquema del capítulo.
- Revisar la aplicabilidad de todos los párrafos de la plantilla del PGR. Cuando uno no sea aplicable al proyecto, indíquelo con la frase «No es aplicable» y justifique por qué no lo es. Procure no suprimir el párrafo, pues de este modo evitará comentarios del revisor en los que cuestione la integridad del PGR de conformidad con la plantilla.
- Redacte párrafos sencillos y precisos. Cuando un tema concreto sea detallado y largo, considere la posibilidad de trasladar la información a un anexo. Evite duplicar la información haciendo referencia a las fuentes en el PGR. Por ejemplo, si una organización ya ha ejecutado un proceso de GR empresarial y usted va a elaborar el proceso de GR para un programa, no es necesario que vuelva a documentar el proceso de GR empresarial en el proceso de GR para el programa. Indique únicamente las áreas que sean distintas y a continuación haga referencia al documento del proceso de GR empresarial.
- Por último, suprima la orientación proporcionada para la plantilla y la información de referencia en la versión definitiva del PGR.

#### 4.5.4.2 Registro de riesgos

El registro de riesgos es el lugar donde se guarda la mayor parte de la información relacionada con los riesgos. Se trata de un repositorio de todo el proceso de GR que se actualiza constantemente con información conforme se van ejecutando la identificación de riesgos y otras etapas del proceso de GR. El registro de riesgos se utiliza para generar los informes de riesgos necesarios. Normalmente, lo gestiona el gestor de riesgos y se pone a disposición del equipo del proyecto.

Dependiendo de cada organización, el registro de riesgos puede ser exclusivo de cada proyecto o común para diversos proyectos. Las aplicaciones de apoyo para los registros de riesgos pueden variar: desde sencillas hojas de cálculo, procesadores de texto o bases de datos, hasta herramientas de software complejas y específicas. La elección del registro de riesgos de un proyecto dependerá en gran medida de la disponibilidad del software existente y de los requisitos del proyecto.

En el anexo D, «Registro de riesgos», se ofrecen algunos campos básicos de referencia que hay que incluir en los registros de riesgos, así como las etapas del proceso de GR cuando se cumplimenten inicialmente estos campos.

Al igual que sucede con otros elementos del proyecto, es esencial que el registro de riesgos esté sometido al control de la gestión de la configuración.

## CAPÍTULO 5 PARTICULARIDADES DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE LA OTAN

### 5.1. Gestión de riesgos entre las autoridades contratantes de la OTAN y los contratistas

Aunque las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN y los contratistas aplican procesos/actividades de gestión de riesgos independientes, el establecimiento de una relación de gestión de riesgos de colaboración constituye una buena práctica. De este modo, las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN comparten los riesgos del programa con el contratista (en lugar de transferirle todo el riesgo, o su mayor parte). Dado que las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN tienen, en última instancia, la responsabilidad de proporcionar al usuario un sistema apto y sostenible, todos los riesgos del programa, independientemente de a quién se asigne la responsabilidad principal, competen al director del proyecto de las autoridades/los Gobiernos de contratación de la OTAN y deberá ser él quien lo aborde y lo gestione.

Aunque es necesario que las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN y los contratistas trabajen conjuntamente para gestionar los riesgos, cada una de las partes considera el riesgo desde una perspectiva distinta. Normalmente los contratistas dividen los riesgos en dos tipos básicos:

- **Riesgo empresarial:** que implica la posibilidad inherente de obtener un beneficio o incurrir en una pérdida en un contrato dado.
- **Riesgo del programa:** que incluye incertidumbres con respecto a los requisitos técnicos, el diseño, el desarrollo, la integración, el coste, la financiación, el calendario, etc.

Las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN se centran habitualmente en los riesgos del proyecto y en los aspectos negativos asociados a los mismos. Aunque las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN no dictan cómo deben gestionar los riesgos los contratistas, cabe señalar algunas características de buena interacción entre las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN y el contratista:

- Flexibilidad a la hora de asignar responsabilidades comunes en materia de gestión de riesgos del proyecto entre las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN y el contratista, por ejemplo, equipos colaboradores de las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN y el contratista.
- Identificación clara y análisis de los riesgos y sus causas raíces, y asignación de responsabilidad o titularidad con respecto a la identificación, selección, ejecución y seguimiento de sus planes de mitigación.
- Evaluación de las causas raíces de los riesgos y su coste, y de los impactos sobre el calendario y las prestaciones, y utilización de recursos para mitigarlos.
- Utilización de buenas prácticas de gestión que, de aplicarse, evitarían riesgos innecesarios.
- Utilización (parcialmente o no) de un PGR y registro de riesgos comunes.
- Realización de revisiones técnicas de ingeniería de sistemas basadas en los eventos.
- Compromiso con respecto a la planificación y ejecución de un programa de gestión de riesgos satisfactorio.

Otros pasos que pueden seguir las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN para promover un programa de GR de colaboración entre las autoridades/los

Gobiernos contratantes de la OTAN y el contratista son:

- Celebración de una reunión inicial con el contratista para describir los objetivos del programa y el enfoque para gestionar los riesgos (incluidos el PGR y el registro de riesgos).
- Dar formación a los miembros de las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN y las organizaciones del contratista en los aspectos básicos de la gestión de riesgos de los programas de la OTAN.
- Revisión con el contratista, de los requisitos de la documentación contractual del programa (por ejemplo la RFP, plan de gestión de riesgos...). Asegurarse de que las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN y el personal del contratista comprendan el propósito, el formato y el contenido de los diferentes informes de riesgos.
- Trabajar con el contratista para ajustar los planes y procedimientos de seguimiento de los riesgos.
- Establecer con el contratista los requisitos de los informes sobre los riesgos del programa.
- Trabajar con el contratista para formular las medidas pertinentes para hacer un seguimiento de los elementos de riesgo de nivel moderado y alto.

El director del proyecto siempre tiene la responsabilidad, con respecto al usuario, de desarrollar un sistema apto y sostenible, y no puede eximirse de dicha responsabilidad. Por este motivo, todos los riesgos del proyecto, tanto si los gestiona principalmente el director del proyecto como si los gestiona el contratista de desarrollo/soporte, competen al director del proyecto y es él quien debe gestionarlos y evaluarlos. Cuando el director del proyecto haya determinado qué riesgos y qué porcentaje de cada riesgo compartir con el contratista, debe estimar el riesgo total del que el contratista de desarrollo y sus subcontratistas son responsables.

Tanto las autoridades/los Gobiernos contratantes de la OTAN como el contratista deben poseer un criterio común con respecto a los procesos y los datos relativos a la gestión de riesgos. En el anexo D se incluye una explicación más detallada sobre los procesos contractuales específicos de la gestión de riesgos.

Para que una estrategia de riesgos tenga éxito, es necesario que el Gobierno y el contratista informen de todos los riesgos del programa para su adjudicación mutua. Es posible que las partes no estén siempre de acuerdo con respecto a la probabilidad de los riesgos y, en tal caso, el director del proyecto del Gobierno posee la autoridad última de aprobación de la definición y la asignación de los riesgos. Un registro de riesgos común, disponible y abierto al Gobierno y al contratista constituye una herramienta muy valiosa.

Para que una estrategia de riesgos tenga éxito es necesario seleccionar la opción que mejor compense el rendimiento y el coste. Conviene recordar que las desviaciones con respecto al calendario suelen incidir directamente en el coste. También es posible que durante el ciclo de vida del sistema surja la necesidad de aplicar distintos enfoques con respecto a la estrategia de riesgos a corto y a largo plazo.

Para que un proceso de gestión de riesgos sea eficaz, es necesario que el director del proyecto, la oficina encargada del programa y el contratista se comprometan a cumplir sus objetivos. Existen muchos impedimentos que dificultan la ejecución de la gestión de riesgos, pero el equipo del programa debe trabajar conjuntamente para superar todos los obstáculos. Buen ejemplo de ello es la reticencia natural a identificar los riesgos reales de programa en etapas tempranas del proceso por miedo a que los encargados de la toma de decisiones no respalden el programa. Otro ejemplo es la falta de fondos suficientes para ejecutar el proceso de gestión de riesgos adecuadamente. Sin embargo, cuando se dota de los recursos adecuados y se ejecuta

adecuadamente, el proceso de gestión de riesgos ayuda a fijar y alcanzar objetivos realistas relativos al coste, al calendario y las prestaciones, y proporciona una identificación temprana de los riesgos, lo que permite que se les preste especial atención y que se aborden. El plan de gestión de riesgos debería contemplar la participación de la industrial en el tratamiento de los riesgos del programa.

## **5.2. Gestión de riesgos y dotación acelerada**

La puesta en servicio acelerada (también denominada adquisición rápida) es un enfoque específico para la dotación de una capacidad urgente o inmediata y, por consiguiente, constituye un ahorro de tiempo con respecto a un enfoque tradicional como por ejemplo el que se documenta en la AAP-20. Se considera que la dotación acelerada aumenta considerablemente los riesgos del proyecto y es susceptible de aumentar los costes. En los apartados siguientes se enumeran algunas de las soluciones elegidas para permitir la dotación acelerada, se describen los efectos potenciales y se proponen soluciones.

### **5.2.1. Reducción de la documentación**

Dado que los beneficios inmediatos (comunicación más clara, familiarización, registro de decisiones, base de conocimientos, etc.) de la documentación adecuada del proyecto (proyecto, ensayos, planes de gestión de riesgos) o el producto (requisitos, diseños, ensayos) no son siempre visibles, son muchos los directores de proyecto que deciden reducir, simplificar, retrasar y/o cancelar elementos del proyecto y el producto. Estas decisiones pueden estar planeadas o ser resultado de retrasos incurridos durante el proyecto. Las tareas de producción, revisión y aprobación de elementos que cumplan normas específicas (normas como Mil-Std, IEEE, etc.) conllevan, ciertamente, un uso intensivo del tiempo y los recursos, especialmente cuando es necesario redactar y revisar los documentos en una lengua no nativa. En los apartados siguientes se enumeran los riesgos más comunes relativos a la reducción de la documentación y se aportan soluciones que tendrían que adaptarse a cada proyecto.

#### **5.2.1.1 Riesgos**

Los efectos potenciales de la reducción de documentación pueden tener un gran alcance e incluyen:

- Efectos causados por la reducción de los documentos del proyecto:
  - Comunicación de mala calidad.
  - Decisiones no documentadas que provocan acciones no controladas.
  - Falta de información disponible, lo que provoca la toma de decisiones incorrectas.
  - Repasos de la documentación o redundancia causados por planes poco claros.
  - Multas o sanciones por incumplir las obligaciones legales.
  - Menor capacidad para controlar el proceso.
  - Etc.
- Efectos causados por la reducción de los documentos del producto:
  - Ejecución técnica defectuosa (o larga) en la etapa «x» provocada por la aplicación de soluciones no documentadas en la etapa «x-1».
  - Aumento de los costes por tener que invertir las ejecuciones técnicas de ingeniería en fases posteriores.

- Aumento de los costes de mantenimiento o mantenimiento reducido.
- Estado del proyecto poco claro (por ejemplo, debido a la reducción de la documentación sobre los ensayos) lo que provoca la toma de decisiones no basadas en hechos.
- Mayores dificultades para obtener la certificación (protección, seguridad, gestión de la calidad, etc.).

### 5.2.1.2 Soluciones

La solución que se describe a continuación debería aplicarse al comienzo del proyecto y afectar a todas las partes interesadas.

- Listado de todos los requisitos formales (contractuales) e informales (buenas prácticas u organizativos) relativos a la documentación. Este listado debería detallar, como mínimo, qué documentos es necesario producir, en qué formato y para cuándo.
- Con respecto a cada requisito de documentación, enumere las consecuencias negativas, los beneficios y los riesgos asociados al incumplimiento del requisito. Considere las consecuencias negativas y los beneficios a lo largo de todo el ciclo de vida y no solo para una etapa concreta.
- Con respecto a cada requisito, enumere las soluciones alternativas potenciales (véase más abajo) a dicho requisito e incluya sus consecuencias negativas, sus beneficios y sus riesgos.
- Elija una solución y documente la decisión.

**Tabla 5-1. Soluciones para las restricciones de documentación**

<b>Restricción</b>	<b>Alternativas</b>
Elemento exigido contractualmente, legalmente o por los procesos corporativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hablar sobre el requisito contractual y proponer soluciones alternativas o reducciones en los costes.</li> <li>• Solicitar una derogación.</li> <li>• Externalizar la producción del elemento.</li> </ul>
Elemento exigido en un formato específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptar el estándar (descripción de datos del artículo) al mínimo exigido.</li> <li>• Proponer un estándar industrial alternativo o una plantilla propia.</li> </ul>
Elemento asociado a buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No producir el elemento pero asegurarse de que se satisfaga el propósito del mismo.</li> </ul>
Cualquier restricción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechazar la restricción y registrar un riesgo asociado.</li> </ul>

### 5.2.2. Reducción de las actividades del ciclo de vida

La reducción de las actividades de un ciclo de vida dado (por ejemplo, el ciclo de vida del sistema propuesto en el PAPS) también constituye un mecanismo utilizado con frecuencia en la puesta en servicio acelerada. La ejecución incompleta de las

actividades del ciclo de vida se considera uno de los riesgos más importantes asociados al ciclo de vida. Sin embargo, la elección de un ciclo de vida no apropiado debería considerarse un riesgo aún mayor. En el PAPS se establece claramente lo siguiente: «*El PAPS ofrece un marco sistemático y coherente, a la vez que flexible [...] y no debería verse como un conjunto de pasos formales y obligatorios [...].*» Por ello, la primera responsabilidad del director del proyecto consiste en seleccionar, desarrollar o adaptar un ciclo de vida que apoye la realización de los objetivos del proyecto.

#### 5.2.2.1 Riesgos

El máximo riesgo de la adopción de un ciclo de vida inadecuado para el proyecto radica en su incapacidad para gestionar las actividades de forma eficiente, eficaz y coherente. Este riesgo aumenta con la puesta en servicio acelerada, para la que un ciclo de vida estándar rara vez resulta apropiado y para la que el director del proyecto tendrá que combinar distintos ciclos de vida para obtener el máximo efecto. Un conocimiento insuficiente de los ciclos de vida y su aplicación podría provocar un enfoque de «aprendiz de brujo» con respecto a la gestión del ciclo de vida.

En el apartado siguiente se documenta el enfoque a seguir para seleccionar el modelo de ciclo de vida más apropiado para su proyecto.

#### 5.2.2.2 Soluciones

La solución que se describe a continuación debería aplicarse al comienzo del proyecto y afectar a todas las partes interesadas.

- Conocer las diferencias entre los ciclos de vida. La mayor parte de los ciclos de vida de desarrollo proceden de la industria del *software* y se articulan en torno a los siguientes pasos (componentes): requisito, diseño, código, integración, ensayos y producción/entrega. El ciclo de vida organiza y combina dichos componentes en patrones. Los patrones pueden ser de serie (por ejemplo, modelos de cascada o en «V»), iterativos (por ejemplo, en espiral), incrementales (por ejemplo, entrega por etapas), o ágiles (por ejemplo, SCRUM, XP).

Los ciclos de vida de un programa se pueden organizar en patrones similares, aunque los componentes serán diferentes. De acuerdo con el PAPS, los componentes serían: concepto previo, concepto, desarrollo, producción, utilización, apoyo y retirada.

- Seleccionar y adaptar el ciclo de vida. No todos estos modelos se prestan a la puesta en servicio acelerada. Los modelos en serie y los iterativos no suelen ser buenos candidatos porque no funcionan bien con requisitos cambiantes o incompletos y, además, los modelos en serie solamente entregan los productos acabados al final del ciclo de vida. Los modelos incrementales, por otra parte, funcionan bien cuando no se conocen todos los requisitos al comienzo del proyecto o cuando los requisitos son volátiles. Estos modelos también pueden dar como resultado productos intermedios (totalmente probados o prototipos) y abordar los riesgos del proyecto (calendario y costes) o los riesgos del producto (funcionalidades). Resulta arriesgado aplicar los modelos incrementales en sistemas complejos o de gran volumen porque, al no estar definidos todos los requisitos al comienzo del proyecto, la arquitectura elegida originalmente podría no resultar adecuada para respaldar los requisitos posteriores y exigiría un ejercicio de repaso considerable.

En muchos casos, el director del programa tendrá que definir un modelo nuevo adaptado a los requisitos del programa. En el caso de la puesta en servicio acelerada, es probable que este modelo tenga un modelo incremental de alto nivel (el árbol del programa) con ramas de desarrollo en serie (para los subproductos). Cada incremento permitirá alcanzar un nivel de capacidad (Level Of Capability-LOC) específico.

### 5.2.3. Reutilización de productos existentes

Con el objeto de reducir los recursos de la OTAN, los costes globales del ciclo de vida, el riesgo y el plazo de ejecución, en la primera edición de la Política de gestión de *software* de la OTAN<sup>7</sup> se establece que, en la medida de lo posible y siempre para todos los usuarios comunes, pero no para aplicaciones especializadas, deberá utilizarse *software* preexistente (Off-The-Shelf). Entre las soluciones de *software* preexistente (OTS) figuran las siguientes:

- El COTS (*software* preexistente comercial). Este término se refiere a un producto que se comercializa en el mercado y que normalmente se utiliza sin ninguna modificación. En el caso del software COTS, no se pone ningún código fuente a disposición, y de su mantenimiento se encarga el proveedor que posea la licencia.
- El NOTS (*software* preexistente de la OTAN). Los productos NOTS los suministra una organización de la OTAN para satisfacer necesidades concretas del usuario. La OTAN posee la titularidad parcial o íntegra de los productos, se encarga de su mantenimiento y puede ponerlos a disposición de otros organismos de la OTAN en caso necesario. El *software* de aplicación NOTS puede ponerse a disposición con o sin su código fuente.
- El GOTS (*software* preexistente gubernamental). Los productos GOTS se proporcionan para satisfacer necesidades específicas del usuario. El Gobierno posee la titularidad parcial o íntegra de los productos, se encarga de su mantenimiento y puede ponerlos a disposición bajo unas condiciones mutuamente acordadas. El *software* de aplicación GOTS puede ponerse a disposición con o sin su código fuente.

El *software* de código abierto (OSS) es un *software* puesto a disposición de todos los usuarios junto con su código fuente; esta característica lo diferencia del *software* COTS «propietario», que se suministra solamente en forma de objeto, mientras que el proveedor conserva los derechos del código fuente.

El OSS puede utilizarse, copiarse y distribuirse con modificaciones o sin ellas, y puede ofrecerse gratuitamente o previo pago de una cuota. Si un usuario final introduce algún cambio en el *software*, puede conservarse para su uso específico de la aplicación o devolverse a la comunidad para su inclusión en futuros lanzamientos del producto, si se desea.

La comunidad OSS está formada por personas, grupos de personas y organizaciones que contribuyen a un producto o tecnología de código abierto específicos.

La utilización de productos COTS y OSS entraña diversas ventajas:

- Las funciones y capacidades estándar son utilizables instantáneamente.
- Los productos operativos pueden ser usados inmediatamente de manera rentable.
- Los recursos se pueden centrar en el desarrollo de aplicaciones basadas en las necesidades del usuario y de las misiones.
- Se puede garantizar la interoperabilidad y la portabilidad.

---

<sup>7</sup> NATO Software Management Guidance, (Guía para la gestión de software de la OTAN) EAPC(AC/322-SC/5)N(2003)011.

- Se facilita la reutilización de aplicaciones informáticas a través de redes heterogéneas.
- Se puede alcanzar la estandarización de los subsistemas de gestión de datos, haciendo que las aplicaciones sean independientes de la implantación física de la base de datos.
- Los usuarios necesitan una formación mínima para familiarizarse con las interfaces del usuario.

#### 5.2.3.1 Riesgos

Los riesgos y los inconvenientes de la reutilización de los COTS o los OSS son:

- La aplicación de COTS hace que el producto NOTS final sea muy dependiente de los paquetes comerciales, sobre todo cuando estos paquetes constituyen los pilares del conjunto de la aplicación (sistemas operativos, protocolos de red, etc.).
- La mala elección del COTS podría provocar que el producto final no sea capaz de satisfacer los requisitos de todos los usuarios. En tal caso, podría necesitarse una cantidad excesiva de «glue code» para implantar las funciones que falten, por lo que el producto final resultaría complejo e inestable.
- Las prestaciones finales del sistema podrían verse perjudicadas por el mal rendimiento del COTS, sin poder realizarse ninguna acción salvo una costosa mejora de los elementos circundantes, como actualizaciones del *hardware*, asignación de más ancho de banda, etc.
- Deben conservarse los recursos materiales y humanos para probar las actualizaciones del COTS antes de su puesta en marcha, a fin de identificar la compatibilidad.
- Dificultad de integración con otros productos o para interoperar. La utilización de interfaces y arquitecturas propias (no estándar) darán lugar a la integración de dificultades de interoperabilidad.
- Mantenimiento a largo plazo. La utilización de productos o versiones de productos con una vida normalmente corta aumentará la dificultad de mantener el sistema. La gestión de la obsolescencia de estos productos representará un importante reto.
- Costes de las licencias. El uso de COTS no es gratuito. Los costes de las licencias pueden representar un gran porcentaje del coste operativo total de los sistemas.
- Dificultad para obtener la certificación. Las certificaciones (seguridad, medio ambiente, etc.) de un sistema que utilice OTS pueden resultar más difíciles de obtener, por ejemplo, el código fuente no está disponible.

#### 5.2.3.2 Soluciones

Al optar por integrar productos COTS u OSS en un sistema deben tenerse en cuenta los riesgos y los beneficios. Deberá realizarse un análisis de riesgos/beneficios utilizando los criterios establecidos en la Tabla 5-2.

**Tabla 5-2. Criterios de selección de COTS<sup>8</sup>**

Selección del producto		Selección del proveedor	Aceptabilidad de las partes interesadas
Vigilancia	Adecuación en términos de prestaciones	Reputación	Conocimiento del producto por los ingenieros del proyecto
Seguridad de las personas	Transparencia	Soporte técnico	Actitud abierta con respecto a las nuevas tecnologías que ofrece el producto
Calidad	Acoplamiento funcional	Disposición para negociar cambios	Requisitos de formación para adquirir experiencia con el producto
Mantenimiento	Ciclo actualizado	Ayuda de formación	
Fiabilidad	Compatibilidad ascendente de las revisiones	Posición competitiva	
Portabilidad	Compatibilidad arquitectónica	Correspondencia entre las fechas de lanzamiento/el ciclo del proveedor y las fechas de lanzamiento/los ciclos del sistema	
Interoperabilidad	Utilización eficaz de los recursos	Referencias con organizaciones nacionales o de la OTAN	
Madurez	Costes/cuotas de mantenimiento y operaciones		

Para apoyar la decisión puede utilizarse una matriz de evaluación. Se evalúa un producto candidato (por ejemplo en una escala del 0 al 5) para indicar la importancia de los criterios y se le otorga una puntuación (por ejemplo, en una escala del 0 al 100%) para demostrar la correspondencia entre los criterios y las características del producto.

<sup>8</sup> Space and Naval Warfare Systems Center, «COTS evaluation, selection, and qualification process» (Proceso de evaluación, selección y cualificación de COTS), 2002.

### Anexo A. Abreviaturas y acrónimos

<b>Abreviaturas</b>	<b>Descripción</b>
<b>AOC</b>	Aseguramiento Oficial de la Calidad
<b>CDR</b> (Critical Desing Review)	Revisión crítica de diseño
<b>COTS</b> (Commercial Off The Shelf)	Productos <i>software</i> comerciales preexistentes
<b>CWBS</b> (Contractual Breakdown Sturcture)	Estructura desglosada del contrato
<b>GOTS</b> (Government Off The Shelf)	<i>Software</i> preexistente gubernamental
<b>GR</b>	Gestión de Riesgos
<b>GRE</b>	Gestión de Riesgos de Empresa
<b>GRgr</b>	Gestor de Riesgos
<b>IPT</b> (Integrated Product Team)	Equipo de producto integrado
<b>KPP</b> (Key Performance Parameter)	Umbral técnico/de sostenibilidad clave
<b>LCC</b> (Life Cycle Cost)	Coste del ciclo de vida
<b>LOC</b> (Level of Capability)	Nivel de capacidad
<b>NOTS</b> (NATO Off The Shelf)	<i>Software</i> preexistente de la OTAN
<b>OSS</b> (Open Source Software)	<i>Software</i> de código abierto
<b>OTS</b> (Off-The-Shelf)	Preexistente
<b>PAPS</b> (Phased Armament Programme System)	Sistema de programación de armamento por fases
<b>PGR</b>	Plan de Gestión de Riesgos
<b>PM</b> (Project Management)	Gestión de proyectos
<b>PMgr</b> (Project Manager)	Director de proyecto
<b>PMI</b> (Project Management Institute)	<i>Project Management Institute</i>
<b>PMO</b> (Project Management Office)	Oficina de gestión de proyectos/programas
<b>PMP</b> (Project Management Plan)	Plan de gestión del proyecto
<b>RBS</b> (Risk Breakdown Structure)	Estructura desglosada de los riesgos
<b>RFP</b> (Request For Proposal)	Solicitud de propuesta
<b>RGQA</b> (Request for Government Quality Assurance)	Solicitud de aseguramiento oficial de la calidad
<b>SLCM</b> (System Life Cycle Management)	Gestión del ciclo de vida del sistema
<b>SME</b> (Subject Matter Expert)	Experto en la materia
<b>SOI</b> (System Of Interest)	Sistema de interés
<b>SRR</b> (System Requirements Review)	Revisión de los requisitos del sistema
<b>WBS</b> (Work Breakdown Structure)	Estructura de reparto de tareas

## Anexo B. Términos y definiciones

Término	Definición	Referencia
Amenaza	Una condición o situación desfavorable para el proyecto, un conjunto de circunstancias negativas, un conjunto de eventos negativos, un riesgo que, de producirse, tendrá un impacto negativo sobre un objetivo del proyecto, o una posibilidad de que se produzcan cambios negativos. Antónimo de «oportunidad».	PMBOK (2008)
Calendario principal	Un calendario resumido del proyecto que identifica los principales entregables y los principales componentes de la estructura de reparto de tareas, así como los hitos principales.	PMBOK (2008)
Categoría de riesgo	Un grupo de causas potenciales del riesgo. Las causas del riesgo pueden agruparse en categorías tales como técnica, externa, organizativa, medioambiental o de gestión de proyectos. Una categoría puede incluir subcategorías tales como madurez técnica, climatología o estimación agresiva.	PMBOK (2008)
Ciclo de vida del proyecto	Un conjunto de fases del proyecto generalmente secuenciales cuyo nombre y número están determinados por las necesidades de control de la organización u organizaciones participantes en el proyecto. El ciclo de vida puede documentarse con una metodología.	PMBOK (2008)
Ciclo de vida de sistemas	La evolución, a lo largo del tiempo, de un sistema de interés desde su concepción hasta su retirada.	ISO/IEC 15288:2002(E)
Clasificación del riesgo	Un atributo del riesgo determinado sobre la base de una evaluación del impacto y la probabilidad del riesgo.	Derivado de PMBOK (2008)
Criterios	Normas, reglas o ensayos sobre los que puede basarse un juicio o una decisión o por los que se puede evaluar un producto, servicio, resultado o proceso.	PMBOK
Desencadenantes	Indicaciones de que se ha producido un riesgo o está a punto de producirse. Los desencadenantes pueden descubrirse en el proceso de identificación de los riesgos y vigilarse en el proceso de supervisión y control de los riesgos. En ocasiones, los desencadenantes se denominan síntomas o señales de aviso.	PMBOK (2008)
Estrategia de riesgos	Un plan o acción diseñados para alcanzar la meta de la gestión de riesgos.	Derivado de la definición de estrategia de Wikipedia
Estructura desglosada del riesgo	Una descripción jerárquica de los riesgos identificados en el proyecto organizada por categoría y subcategoría de riesgo que identifica las áreas y causas de los riesgos potenciales. La estructura desglosada del riesgo suele adaptarse a los distintos tipos de proyectos.	PMBOK (2008)
Etapa	Un periodo del ciclo de vida de un sistema que guarda relación con el estado de la descripción del sistema o del sistema en sí.	ISO/IEC 15288:2002(E)
Evitación del riesgo	Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos para una amenaza que crea cambios en el plan de gestión del proyecto con los que se pretende eliminar el riesgo, o bien proteger los objetivos del proyecto de su impacto.	PMBOK (2008)

<b>Término</b>	<b>Definición</b>	<b>Referencia</b>
Hipótesis	Las hipótesis son factores que, para fines de planificación, se consideran ciertos, reales o seguros sin pruebas o demostraciones.	PMBOK (2008)
Impacto del riesgo	El efecto potencial de un riesgo sobre los objetivos.	Derivado de PMBOK (2008)
Modelo del ciclo de vida	Un marco de procesos y actividades relacionados con el ciclo de vida que también sirve como referencia común para la comunicación y el entendimiento.	ISO/IEC 15288:2002(E)
Oportunidad	Una condición o situación favorable para el proyecto, un conjunto de circunstancias positivas, un conjunto de eventos positivos, un riesgo que tendrá un impacto positivo sobre los objetivos del proyecto o una posibilidad de que se produzcan cambios positivos. Antónimo de «amenaza».	PMBOK (2008)
Organización	Un marco de procesos y actividades relacionados con el ciclo de vida que también sirve como referencia común para la comunicación y el entendimiento.	ISO 9000:2000
Plan de gestión de riesgos	El documento que describe cómo se va a estructurar la gestión de los riesgos del proyecto y cómo se va a aplicar al proyecto. Forma parte de, o es un plan complementario al plan de gestión del proyecto. La información contenida en el plan de gestión de riesgos varía en función del ámbito de aplicación y la magnitud del proyecto. El plan de gestión de riesgos es distinto del registro de riesgos, que contiene el listado de los riesgos del proyecto, los resultados de los análisis de riesgos y las respuestas a los riesgos.	PMBOK (2008)
Portal de decisión	Elementos del ciclo de vida que controlan el flujo de entrada y salida de las etapas y que ofrecen un mecanismo de control.	Derivado de AAP-48
Probabilidad del riesgo	La probabilidad de que se produzca un riesgo.	Derivado de PMBOK (2008)
Problema	Un punto o asunto cuestionado o conflictivo, o un punto o asunto que no se ha solucionado y se está debatiendo o con respecto al que existan opiniones encontradas o desacuerdos.	PMBOK (2008)
Proceso	Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan y que transforman elementos de entrada en resultados.	ISO 9000:2000
Registro de riesgos	El documento que contiene los resultados del análisis cualitativo de los riesgos, el análisis cuantitativo de los riesgos y la planificación de la respuesta a los riesgos. El registro de riesgos detalla todos los riesgos identificados, incluida la descripción, la categoría, la causa, la probabilidad de que se produzca, el impacto o los impactos sobre los objetivos, las respuestas propuestas, los propietarios y el estado actual.	PMBOK (2008)
Respuesta al riesgo	Opción o acción para aumentar las oportunidades y reducir las amenazas de los objetivos del proyecto.	Derivado de PMBOK (2008)

Término	Definición	Referencia
Riesgo	Un evento o condición inciertos que, si se producen, tienen un efecto positivo o negativo sobre los objetivos de un proyecto.	PMBOK (2008)
Riesgo externo	Un riesgo cuya causa principal se inscribe fuera del ámbito de responsabilidad del proceso de gestión de riesgos.	
Riesgo interno	Un riesgo cuya causa principal se inscribe en el área de responsabilidad del proceso de gestión de riesgos.	
Riesgo primario	La causa de un riesgo secundario.	
Riesgo residual	Un riesgo que se mantiene tras la aplicación de respuestas a los riesgos.	PMBOK (2008)
Riesgo secundario	Un riesgo que surge como resultado directo de la aplicación de una respuesta al riesgo.	PMBOK (2008)
Simulación de Monte Carlo	Un proceso que genera cientos o miles de resultados de rendimiento posibles basándose en distribuciones de probabilidad relativas al coste y al calendario de las tareas individuales. Los resultados se utilizan para generar una distribución de probabilidades del proyecto en su conjunto.	PMBOK (2008)
Sistema de interés	El sistema cuyo ciclo de vida es objeto de estudio.	ISO/IEC 15288:2002(E)
Técnica Delphi	Una técnica de recopilación de información que se utiliza como medio para alcanzar el consenso de un grupo de expertos en una materia. Los expertos en la materia participan en esta técnica de forma anónima. Un coordinador utiliza un cuestionario para pedir ideas sobre los puntos importantes del proyecto que guarden relación con la materia. Se elabora un resumen de las respuestas y se distribuye entre los expertos para que aporten sus comentarios. Se puede alcanzar el consenso tras repetir este proceso varias veces. La técnica Delphi ayuda a reducir la parcialidad con respecto a los datos y evita que una persona influya indebidamente en los resultados.	PMBOK (2008)
Transferencia del riesgo	Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos que traslada el impacto de una amenaza a una tercera parte, junto con la titularidad de la respuesta.	PMBOK (2008)
Umbral	Un valor relativo al coste, al tiempo, a la técnica o a los recursos que se utiliza como parámetro y que puede estar incluido en las especificaciones del producto. El rebasamiento del umbral desencadenaría algún tipo de acción, por ejemplo, la generación de un informe de excepción.	PMBOK (2008)

## Anexo C. Plantilla del plan de gestión de riesgos

### C-1 Introducción

#### C-1-1 Propósito

En esta sección se explican los motivos por los que se crea un PGR para el proyecto<sup>9</sup> y se documentan los objetivos de dicho PGR. Deberá ser una descripción concisa y no un simple listado de los contenidos del PGR.

Cuando el PGR sea aplicable a un programa, en esta sección se mencionará la aplicabilidad de este PGR a los proyectos subordinados.

Texto de ejemplo:

*“El proyecto XYZ se creó en la Agencia de Industrialización (IndA) con el objetivo de industrializar un prototipo de última generación basado en las nuevas tecnologías, denominado FastEnOut, desarrollado por la Agencia de Creación de Prototipos (ProtA). La industrialización incluye requisitos y diseños de ingeniería inversa para la formulación de declaraciones sobre requisitos y los documentos de diseño, así como la elaboración de planos para la producción. En el diseño del prototipo en ProtA solamente participaron unos cuantos miembros del proyecto XYZ. Dadas las circunstancias, se reconoce que la gestión de riesgos desempeña un papel esencial de apoyo a las actividades de gestión del proyecto.*

*Este PGR se utiliza para:*

- *Adaptar el proceso de gestión de riesgos documentado en la directiva IndA001 de la organización;*
- *Especificar las responsabilidades particulares del proyecto en materia de gestión de riesgos;*
- *Facilitar el entendimiento de los aspectos de gestión de riesgos del proyecto a las partes interesadas internas y externas”.*

Referencias:

- Sección 2.7.1. Organización de la GR: niveles y propósito
- Sección 5. Particularidades de la gestión de riesgos de la OTAN

#### C-1-2 Administración

Esta sección describe todos los aspectos relativos a la aprobación inicial y posterior del documento, las revisiones, la relación con otros planes y otros aspectos administrativos. Se espera que el PGR sea aplicable y esté respaldado por los procesos de gestión de documentación existentes. Los contenidos genéricos tales como la página de aprobaciones, el histórico de revisiones, las referencias, las definiciones, etc. no se abordan en esta plantilla.

Texto de ejemplo:

*“El PGR se actualizará según proceda a tenor de los cambios producidos en el contexto o el proceso y, como mínimo, una vez al año. Seguirá los procedimientos estándar de revisión y aprobación para los documentos del proyecto tal y como se documenta en IndA-002”.*

---

<sup>9</sup> La plantilla del PGR puede aplicarse a proyectos y programas. Por este motivo, es posible sustituir el término «proyecto» por el término «programa» a lo largo de la plantilla. Se identificará claramente toda la información aplicable únicamente a un proyecto o un programa.

Referencias:

- No se incluyen referencias en esta guía.

C-2 Descripción de la empresa/el programa/el proyecto

Este capítulo ofrece información (o referencias de información) sobre el proyecto. Deberá centrarse en la información utilizada para la gestión de los riesgos, tales como los objetivos del proyecto (afectados por los riesgos) o los diferentes contextos (que pueden ser la fuente de los riesgos).

Texto de ejemplo:

*“Para el proyecto XYZ, el prototipo desarrollado por ProtA ya está en funcionamiento, por lo que la fecha de entrega no es un objetivo esencial. No obstante, dados los elevados costes de la producción y el mantenimiento del producto en el futuro, la completitud y la precisión de la documentación producida durante el proyecto son de gran importancia. La competitividad del entorno de trabajo en el que coexisten IndA y ProtA representa una amenaza para la disponibilidad de los recursos técnicos clave de alto riesgo”.*

Referencias:

- No se incluyen referencias en esta guía.

C-3 Organización

Este capítulo define la organización de la gestión de riesgos para el proyecto y lo enmarca en su contexto (organizativo o programático), incluye la definición de las funciones y las responsabilidades que no estén documentadas en otros documentos del proyecto o la organización. Si la estructura de GR es compleja (e incluye una junta de gestión de riesgos que dependa de un programa o parte superior de la organización) el capítulo se puede dividir en secciones. Es muy recomendable que en el PMP (también) se documenten las relaciones existentes entre la organización de gestión de riesgos y otras estructuras de la organización o del proyecto. Este capítulo también deberá incluir la definición de las partes interesadas del proceso y las cualificaciones exigidas a los miembros internos que pudiera derivar en una formación adicional (por ejemplo, sobre herramientas).

Texto de ejemplo:

*“La organización de gestión de riesgos del proyecto XYZ aplica la estructura y las responsabilidades descritas en IndA-001. En resumen, el director del proyecto (PMgr) y el gestor de riesgos (GRgr) son responsables ante la Junta de gestión de riesgos de la empresa, de informar de los riesgos del proyecto que puedan afectar a otros proyectos o a la organización. Están también subordinados a la Junta para la obtención de recursos para las respuestas a los riesgos que se inscriban fuera del alcance del proyecto y para asignación de responsabilidades con respecto a los riesgos del proyecto a miembros de la organización que no forman parte del mismo.*

*En el marco del proyecto, el GRgr se encarga del mantenimiento del PGR, lo prepara para la Junta de Gestión de Riesgos, y se encarga del mantenimiento del registro de riesgos a través del seguimiento de todos los riesgos del proyecto y las acciones asociadas.*

*El PMgr asigna recursos y programa las actividades resultantes de las respuestas a los riesgos.*

*Tanto el PMgr como el GRgr están familiarizados con las herramientas utilizadas en el proceso y, en esta fase, no se requiere ninguna formación específica”.*

Referencias:

- Sección 2.7. La gestión de riesgo de empresas, programas y proyectos
- Sección 2.7.1. Organización de la GR: funciones y responsabilidades
- Sección 5.1. Gestión de riesgos entre las autoridades contratantes de la OTAN y los contratistas

#### C-4 Proceso

Este capítulo constituye el eje central del PGR. Proporciona los detalles del proceso de gestión de riesgos con el que se pretende reducir al mínimo el impacto de los eventos desfavorables (amenazas) y potenciar al máximo los beneficios de los eventos favorables (oportunidades). Tanto si están documentados en una directiva de la organización como en el PGR, deberían definirse los siguientes elementos:

- Una explicación de cómo se integra el proceso con el plan del programa (o planes de nivel superior), y cómo respalda la gestión del proyecto.
- Un diagrama de flujo del proceso de riesgos que defina las actividades, funciones (quién realiza las actividades) y la lógica decisoria para el proceso de riesgos en cuestión.
- Para cada actividad: una descripción de las entradas, los resultados, las herramientas y las actividades clave.
- Definiciones de todos los niveles de riesgo y las probabilidades asociadas, así como los valores de estimación del impacto.
- Criterios y umbrales de cada riesgo para determinar la necesidad de una respuesta a los riesgos, así las estrategias frente a los riesgos (por ejemplo, aceptar, evitar, mitigar, transferir).
- Un registro de los riesgos actuales documentados con sus atributos clave (también conocido como «registro de riesgos»).
- Un método para asignar, y hacer un seguimiento de los elementos de cada respuesta a los riesgos.

En función de las necesidades y la madurez del proyecto y la organización, este capítulo puede incluir información adicional como: los objetivos de las actividades, las listas de comprobación para la identificación de riesgos, la métrica, las herramientas, los puntos de control, etc.

Texto de ejemplo:

*“El proceso de gestión de riesgos utilizado por el proyecto XYZ aplica y adapta el proceso descrito en IndA-001. El proceso estándar se ha adaptado (simplificado) convirtiendo la cuantificación de los riesgos en una medida opcional para los riesgos medios o bajos, tal y como se muestra en la siguiente figura”.*



*“Las escalas para la cualificación y la cuantificación de las probabilidades de los riesgos, el impacto y la exposición se definen en IndA-001.*

*Durante la ejecución del proyecto, el PMgr y el GRgr se asegurarán de que se consignen los riesgos del proyecto, se mantengan y se actúe sobre ellos;*

*a) mediante un punto obligatorio y reservado de la agenda de todas las reuniones de revisión del proyecto y*

*b) mediante la coordinación de los riesgos con la Junta de Gestión de Riesgos en el ámbito de la organización.*

*Los riesgos se recogerán en el registro de riesgos asociados al proyecto que el gestor de los riesgos tendrá al día en el expediente del proyecto. Las acciones resultantes de la respuesta a los riesgos se introducirán y se mantendrán en la lista de acciones del proyecto del expediente del proyecto. El GRgr mantendrá la métrica estándar definida en IndA-001”.*

**Referencias:**

- Capítulo 4 Proceso de gestión de riesgos
- Anexo F. Métodos, técnicas y herramientas

## **Anexo D. Registro de riesgos**

El registro de riesgos respalda todas las etapas del proceso de GR mediante la captura, el procesamiento y la centralización de los atributos de los riesgos. Puede enlazar los riesgos con respuestas a los mismos (acciones), puede utilizarse como un medio para transmitir información sobre los riesgos, y respalda las transiciones entre programa, etapas del proyecto, fases, etc.

En este anexo se ofrece un listado no exhaustivo de los atributos de los riesgos susceptibles de ser incluidos en un registro de riesgos (D-1) y un breve listado de informes típicos que se pueden elaborar con los datos del registro de riesgos (D-2). La descripción, el formato y los valores deben adaptarse a la organización, programa o proyecto.

### **D-1 Contenido del registro de riesgos**

#### **D-1-1 Título**

El <título> puede ser una breve descripción textual del riesgo (por ejemplo, «ausencia de requisitos estables») o un esquema específico del registro de riesgos (por ejemplo, una combinación del identificador del proyecto y un número secuencial como «Riesgo PRJ\_XYZ/001»). El <título> no tiene que ser exclusivo cuando el <número> (véase más abajo) se utilice conjuntamente con este campo.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-2 Número**

El <número> es un identificador exclusivo del riesgo en el registro de riesgos. Puede estar formado por una combinación numérica o alfanumérica, permitiendo la identificación exclusiva del riesgo en el registro de riesgos. Por ejemplo, «Riesgo PRJ\_XYZ/001». El <número> puede ser opcional cuando el <título> (véase más arriba) sea exclusivo.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-3 Riesgo principal**

Si el riesgo es un riesgo secundario (véase el anexo B), debe hacerse referencia al identificador exclusivo (<título> o <número>) del riesgo causante de este nuevo riesgo.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-4 Proyecto**

La referencia del proyecto al que pertenece el riesgo.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-5 Programa**

La referencia del programa al que pertenece el riesgo.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-6 SOI**

La referencia del SOI en el marco del cual se gestiona el proyecto/programa principal. Esta información puede resultar de utilidad a la hora de extraer una visión de producto de los riesgos gestionados en distintos proyectos o programas.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-7 Objetivos**

Los objetivos del proyecto afectados por el riesgo. Cada proyecto o programa tiene que cumplir unos objetivos específicos que generalmente incluyen un aspecto relativo al tiempo, al coste y a la calidad. Un riesgo puede afectar a uno o, en ocasiones, a varios objetivos. Este campo se utiliza para enumerar qué objetivos del proyecto se ven afectados. Este campo se puede explicar con mayor detalle más abajo, en <efectos>.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-8 RGQA**

La referencia del número de la Solicitud de Aseguramiento Oficial de Calidad (RGQA) del delegador. El proceso para el mutuo aseguramiento oficial de calidad es el proceso mediante el cual las naciones OTAN se ofrecen entre ellas y a otras organizaciones de la OTAN unos servicios de aseguramiento de la calidad para los productos de defensa, con el fin de establecer la confianza de que se satisfagan los requisitos contractuales relacionados con la calidad. El AOC se aplica a los requisitos contractuales que presentan riesgos o que son exigidos por la legislación de la nación compradora (véase PECAL/AQAP 2070). Este campo permite enlazar un riesgo con el proceso de RGQA.

#### **D-1-9 Propietario**

El propietario del riesgo. El propietario del riesgo es una persona o un departamento responsable ante el director del proyecto de todas las acciones relacionadas con dicho riesgo. El propietario debería poseer la autoridad y los recursos suficientes para la ejecución de las acciones de respuesta a los riesgos.

El propietario puede designarse durante la identificación de los riesgos.

#### **D-1-10 Descripción**

La descripción es una explicación larga y detallada del riesgo. Puede incluir declaraciones sobre el impacto, las causas y otra información específica de dicho riesgo. La descripción se utiliza a menudo para resumir y comunicar información general sobre el riesgo y puede incluir la declaración sobre el riesgo (véase la sección 4.1).

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-11 Causas**

Las causas del riesgo. Las causas (causas raíces) del riesgo describen las condiciones que provocan la existencia del riesgo. Este campo puede utilizarse para ampliar la información de la < categoría > y para aportar análisis e información adicional. También puede utilizarse para ampliar la información de la declaración sobre el riesgo (véase la sección 4.1).

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-12 Impactos**

Los impactos del riesgo. Por norma general, los impactos de un riesgo afectan a uno o varios objetivos. Este campo se puede utilizar para ampliar la información sobre dichos efectos y para proporcionar alguna descripción adicional como los impactos sobre otros planes (presupuesto, desarrollo, etc.). También puede utilizarse para ampliar la información de la declaración sobre el riesgo (véase la sección 4.1).

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-13 Etapa de detección**

La etapa del programa en la que se detectó el riesgo por primera vez. Según la referencia b, las etapas del programa son las siguientes: concepto previo, concepto, desarrollo, producción, utilización, apoyo y retirada.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-14 Fase de detección**

La fase del proyecto en la que se detectó el riesgo por primera vez. Según la referencia a, las fases del proyecto son las siguientes: inicio, planificación, ejecución, y supervisión y control.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-15 Etapas aplicables**

La etapa o etapas del programa donde puede producirse el riesgo. En la sección <etapa de detección> puede consultarse un listado de las etapas.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-16 Fases aplicables**

La fase o fases del programa donde puede producirse el riesgo. En la sección <fase de detección> puede consultarse un listado de las fases.

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-17 Categoría**

La categoría (y, en última instancia, la subcategoría) a la que pertenezca el riesgo (véase la sección 4.1.4.4).

Este campo se cumplimenta durante la identificación de riesgos.

#### **D-1-18 Clasificación de la probabilidad**

La clasificación de la probabilidad tal y como se define en la matriz de probabilidad e impacto (véase la sección 2.10).

Este campo se cumplimenta durante el análisis de riesgos.

#### **D-1-19 Clasificación del impacto**

La clasificación del impacto tal y como se define en la matriz de probabilidad e impacto (véase la sección 2.10).

Este campo se cumplimenta durante el análisis de riesgos.

#### **D-1-20 Clasificación del riesgo**

La clasificación del riesgo tal y como se define en la matriz de probabilidad e impacto (véase la sección 2.10).

Este campo se cumplimenta durante el análisis de riesgos.

#### **D-1-21 Clasificación de la probabilidad residual**

La clasificación de la probabilidad residual representa la clasificación de la probabilidad futura estimada cuando se hayan completado satisfactoriamente todas las acciones definidas actualmente.

Este campo se cumplimenta en el análisis de riesgos y se actualiza constantemente a medida que se van ejecutando las acciones.

#### D-1-22 **Clasificación del impacto residual**

La clasificación del impacto residual es la clasificación del impacto futuro estimado cuando se hayan completado satisfactoriamente todas las acciones definidas actualmente.

Este campo se cumplimenta en el análisis de riesgos y se actualiza constantemente a medida que se van ejecutando las acciones.

#### D-1-23 **Clasificación del riesgo residual**

La clasificación del riesgo residual es la clasificación del riesgo futuro obtenida cuando se hayan completado satisfactoriamente todas las acciones definidas actualmente.

Este campo se cumplimenta en el análisis de riesgos y se actualiza constantemente a medida que se van ejecutando las acciones.

#### D-1-24 **Estrategia**

El tipo de respuesta al riesgo que se ha seleccionado para el riesgo (véase la sección 4.3.4.1).

Este campo se cumplimenta durante la planificación de la respuesta a los riesgos.

#### D-1-25 **Acciones**

Las referencias a las acciones formuladas para la ejecución de la estrategia sobre el riesgo. La ejecución de una estrategia exige la ejecución de acciones. Este campo se utiliza para recoger las referencias a acciones o planes gestionados en otro repositorio.

Este campo se cumplimenta durante la planificación de la respuesta a los riesgos.

#### D-1-26 **Estado**

El estado del riesgo representa la evolución del riesgo a lo largo del proceso de gestión de riesgos. Entre los distintos estados figuran los siguientes:

- Creado
- Identificado
- Analizado
- Abierto
- Cerrado: problema
- Cerrado: eliminado

Este campo se cumplimenta primero durante la identificación de los riesgos y se actualiza constantemente.

#### D-1-27 **Fecha actualizada**

La fecha en que se actualizó el riesgo por última vez en el registro de riesgos.

Este campo se cumplimenta primero durante la identificación de los riesgos y se actualiza constantemente.

#### D-1-28 **Fecha del estado**

La fecha en que el riesgo alcanzó el nuevo status. El registro de riesgos no recoge datos históricos en campos específicos, ya que esto corresponde a la herramienta o datos de gestión de la configuración. Este campo se cumplimenta primero durante la identificación de los riesgos y se actualiza constantemente.

## **D-2 Informes del registro de riesgos**

- Los cinco riesgos principales en función de la categoría (absoluta)
- Los cinco riesgos que más han aumentado (con respecto al último informe)
- Los cinco riesgos que más se han reducido (con respecto al último informe)
- Los cinco riesgos más volátiles (con más cambios)
- Las cinco categorías/subcategorías con la suma total de la clasificación de los riesgos más elevada
- Los cinco riesgos con la actualización más antigua
- Etc.

## **Anexo E. La Gestión de Riesgos como parte del proceso contractual**

### **E-1 Descripción**

Los riesgos deberían considerarse en todos los pasos del proceso contractual a fin de establecer la relación necesaria para que los socios en el contrato compartan los riesgos del programa. A continuación se describen buenas prácticas de contratación aplicables a cada fase del proceso contractual.

### **E-2 Gestión de riesgos: antes de la adjudicación del contrato**

Los procesos y las herramientas de fabricación y desarrollo del contratista, la disponibilidad y las competencias de su personal y la experiencia previa del equipo del contratista y de la OTAN influyen en su capacidad para gestionar el desarrollo del sistema propuesto y su consiguiente producción. Por este motivo, todo proceso de gestión de riesgos eficaz incluye una evaluación de las capacidades de los contratistas potenciales.

### **E-3 Participación temprana de la industria: revisión de las capacidades industriales**

La revisión de las capacidades industriales constituye una poderosa herramienta a la que pueden recurrir los directores de proyecto para determinar las capacidades industriales generales. Para evitar posibles problemas en el posterior proceso de competición y para velar por que se mantenga la «igualdad de condiciones», debería publicarse un anuncio en el Commerce Business Daily (o la publicación equivalente de la OTAN) para informar a todos los licitadores potenciales de los planes de la OTAN de realizar una revisión de las capacidades industriales y para solicitar la participación de las partes interesadas. A continuación se describe un enfoque general que las oficinas de programa/proyecto pueden adaptar fácilmente a cualquier tipo de revisión de capacidades. Los pasos básicos del proceso son los siguientes:

- Obtener la aprobación de la autoridad de selección de fuentes para proceder a la revisión,
- establecer los criterios para la revisión de capacidades,
- identificar a los contratistas potenciales que van a participar en la revisión,
- proporcionar una copia anticipada del material de la revisión a dichos contratistas,
- seleccionar al equipo encargado de la revisión en función de los fines y los criterios de la misma,
- realizar la revisión y evaluar los resultados,
- informar a todos los contratistas de los resultados de su revisión y su evaluación, y
- proporcionar los resultados al director del proyecto

La revisión es una evaluación de las capacidades industriales generales. Más que para evaluar a determinados contratistas, se utiliza para respaldar la identificación de los riesgos potenciales del programa y buenas prácticas.

Independientemente del enfoque, la PMO debería determinar la información específica que se necesita. Las preguntas se centran generalmente en dos áreas:

- ¿Cuáles son los últimos adelantos en la tecnología propuesta para ser utilizada en el sistema?
- ¿Cuáles son las capacidades generales de desarrollo/fabricación de los contratistas potenciales (incluida la experiencia, las herramientas, los procesos, etc.) frente a las buenas prácticas industriales?

Las respuestas a estas preguntas ayudan a formular la estrategia definitiva de adquisición del programa y la estructura de puesta en común de los riesgos entre la OTAN y la industria. La PMO también puede utilizar los resultados para ajustar la solicitud de propuesta (RFP) a la siguiente fase del programa.

#### E-4 Elaboración de la solicitud de propuesta (licitación)

La solicitud de propuesta debería transmitir a todos los licitadores el mensaje de que la gestión de riesgos constituye un elemento esencial de la estrategia de adquisición de la OTAN.

Antes de elaborar la solicitud de propuesta, la oficina de gestión del proyecto debería realizar una evaluación de riesgos para asegurarse de que el programa descrito en la solicitud de propuesta sea ejecutable a la luz de las restricciones técnicas, del calendario y del presupuesto. En base a esta evaluación es posible elaborar la estructura desglosada del contrato (CWBS) y el diccionario de la CWBS, un plan de programa revisado y el calendario principal integrado, así como una estimación actualizada del coste del ciclo de vida (LCC). Las cuestiones técnicas, así como las relativas al calendario y a los costes que se hayan identificado deberán debatirse en la conferencia o conferencias previas a la propuesta antes de la publicación del borrador de la solicitud de propuesta. De este modo es posible identificar y abordar en la solicitud, el riesgo crítico inherente al programa. Además, esto ayuda a establecer las condiciones contractuales clave para la gestión de riesgos. Debería animarse a los licitadores a ampliar la estructura desglosada del contrato para reflejar cómo se va a ejecutar el trabajo y para identificar todos los elementos, de cualquier nivel, que se espere que vayan asociados a un coste o un riesgo elevados. También se les deberá animar a identificar cualquier elemento de dicha estructura que figure en el borrador de la solicitud que no sea coherente con su enfoque previsto.

En la solicitud, los PMgr pueden pedir a los licitadores que incluyan un análisis de riesgos y un plan de gestión de riesgos, y que elaboren un plan de apoyo al programa y un calendario principal integrado en sus propuestas. Estas propuestas respaldarán la evaluación para la selección de las fuentes por parte de la OTAN y la formulación de la estimación de costes más probable para cada propuesta. Además, la solicitud contribuye a los procesos de evaluación y de seguimiento de los riesgos del gestor de proyectos y permite una evaluación continua de los riesgos.

#### E-5 La propuesta del licitador

La planificación del programa propuesto por el licitador debe elaborarse y documentarse con un nivel de detalle adecuado para identificar los riesgos y definir las actividades de gestión de riesgos que se van a aplicar durante el programa. Los recursos, las medidas de rendimiento técnico y el calendario deberían estar integrados en la planificación del programa propuesto. Esta planificación del programa debería extenderse a la estructura desglosada del contrato para reflejar el enfoque del licitador e incluir las actividades de apoyo, las tareas críticas y los procesos en el diccionario de la estructura. Los calendarios asociados a cada elemento deberían incorporarse al calendario principal integrado. La planificación también debería incluir una estimación de los fondos necesarios para ejecutar el programa, prestando especial atención a los requisitos de recursos para las áreas de riesgo alto.

La información necesaria y el nivel de detalle dependerán de la fase de adquisición, la categoría y la importancia para el programa, así como del tipo de contrato y de su valor. No obstante, el nivel de detalle de la propuesta debe ser suficiente para identificar los posibles conflictos existentes en el calendario y para respaldar la evaluación de la propuesta por parte del gobierno. Por lo general, el contratista debería definir la estructura por debajo del nivel 3, y solamente en la medida necesaria para recoger los elementos del nivel inferior que supongan un coste elevado, presenten un riesgo alto o exijan nivel elevado de gestión.

## E-6 Base para la selección

La gestión de adquisiciones de la OTAN debe centrarse en equilibrar los objetivos relativos a las prestaciones, el calendario y el coste mediante la selección del equipo contratista que proporcione el mejor valor para el usuario dentro de unos límites de riesgo aceptables. Por consiguiente, el proceso de la RFP/selección de la fuente debe evaluar la capacidad de cada licitador para satisfacer los requisitos relativos al coste y al calendario, así como los requisitos técnicos del proceso, a la vez que aborda y controla los riesgos inherentes al programa.

El equipo de evaluación debería escoger entre los licitadores en base a los siguientes aspectos:

- Su enfoque del producto o del proceso y de los riesgos asociados, determinados mediante una comparación con una base de buenas prácticas,
- su capacidad de ejecución, particularmente en cuanto a los elementos críticos de riesgo inherentes al programa,
- su cumplimiento de los requisitos asociados a cualquier aspecto legal obligatorio, y
- su rendimiento en el pasado en trabajos similares al programa propuesto y objeto de la evaluación.

El proceso de selección entre los distintos licitadores mejora considerablemente si el equipo de evaluación incluye la gestión de riesgos como un «elemento que discrimina en la selección de proveedores» y lo utiliza para tomar la decisión de selección. De este modo, la gestión de riesgos se convierte en un factor determinante en la decisión que toma la autoridad de selección para escoger al candidato que propone el programa más ejecutable.

## E- 7 Selección de las fuentes

El propósito de la selección de la fuente consiste en seleccionar al contratista cuyo rendimiento se prevea que sea el más adecuado para satisfacer los requisitos del Gobierno a un precio asequible. Para realizar esta evaluación, el Gobierno debe evaluar el riesgo de la propuesta y el riesgo del rendimiento de cada propuesta. Estas evaluaciones de riesgos deben realizarse íntegramente dentro del marco del proceso de selección de la fuente. Las evaluaciones anteriores de cualquiera de los licitadores no son aplicables.

El riesgo de la propuesta se refiere al riesgo asociado al enfoque propuesto por el licitador para satisfacer los requisitos de la OTAN. La evaluación del riesgo de la propuesta tiene en cuenta el calendario, los recursos propuestos, así como las recomendaciones hechas. Esta evaluación debería realizarse de acuerdo con las definiciones de riesgo y a las normas de evaluación formuladas para la selección de la fuente.

Las evaluaciones técnicas y del calendario son entradas principales para la estimación del coste más probable de cada propuesta. Es importante estimar los recursos adicionales necesarios para controlar cualquier riesgo clasificado como «moderado» o «alto». Estas necesidades de recursos pueden definirse en términos de tiempo adicional, cantidad de recursos humanos, *hardware*, o acciones especiales tales como ensayos adicionales. No obstante, al margen del tipo de recursos necesarios, es esencial que las estimaciones de costes estén integradas y sean coherentes con las evaluaciones técnicas y del calendario.

Una evaluación del riesgo del rendimiento es una evaluación del historial pasado y presente del rendimiento del contratista para establecer un nivel de confianza en su capacidad para realizar el trabajo propuesto.

#### E-8 Gestión de riesgos: después de la adjudicación del contrato

La gestión de riesgos después de la adjudicación del contrato se basa en el trabajo realizado durante la fase previa a la adjudicación del contrato. Con la adjudicación del contrato, la relación entre la OTAN y el contratista cambia, pues se forman equipos para abordar los riesgos asociados al programa. Estos equipos deberían validar los planes de gestión de riesgos de la fase de preadjudicación mediante la revisión de las evaluaciones, los planes para abordar los riesgos, y las intenciones de supervisión de los riesgos. La magnitud de las evaluaciones aumenta conforme el contratista desarrolla y perfecciona sus planes de diseño, ensayos y evaluación, y fabricación. La Oficina de gestión del programa de la OTAN debería colaborar con el contratista cuando perfeccione sus planes para abordar los riesgos.

El proceso se inicia con la revisión de la base de referencia integrada (IBR) (o el equivalente de la OTAN) que permite asegurar que se establezcan unas bases de referencia para la medición del rendimiento y unos planes fiables que cubran el conjunto del pliego de condiciones; que sean coherentes con los requisitos de calendario del contrato y se hayan asignado los recursos necesarios para la totalidad de los riesgos del programa.

La base de referencia integrada podría realizarse de un modo tal que incorpore otros pasos que se identifican a continuación. Estos pasos sugieren un enfoque que podría adoptar la oficina de gestión de proyectos para iniciar los planes de gestión de los riesgos del programa y las actividades poscontractuales. Estas etapas son un punto de partida y la oficina de gestión de proyectos deberá adaptar el plan con el fin de reflejar las necesidades exclusivas de cada programa.

- Celebrar una reunión inicial con el contratista para describir los objetivos del programa y el enfoque para gestionar los riesgos. El director del proyecto también puede presentar un plan de gestión de riesgos.
- Formar a los miembros de la oficina de gestión de proyectos y de la organización del contratista sobre los elementos básicos de la gestión de riesgos, incorporando el plan y los procedimientos de gestión de riesgos del programa a la formación.
- Revisar el plan de riesgos de la fase de preadjudicación del contrato con la oficina de gestión de proyectos y el contratista, ajustarlo si procede y compartir los resultados con el contratista.
- Realizar una revisión exhaustiva de las evaluaciones de riesgos antes de la adjudicación del contrato y ampliar la revisión para incluir toda la información nueva que se haya obtenido desde la adjudicación del contrato.
- Revisar y ajustar los planes para abordar los riesgos de modo que reflejen la reevaluación de los riesgos.
- Revisar los requisitos de la documentación sobre los riesgos del programa con el contratista. Asegurarse de que la oficina de gestión de proyectos y el contratista comprendan el propósito, el formato y el contenido de los diversos informes sobre los riesgos.
- Inicialmente podría ser necesario establecer una organización formalizada de gestión de riesgos entre la oficina de gestión de proyectos y el contratista para el programa, coherente con los términos del contrato.
- Trabajar con el contratista, ajustar los planes y procedimientos de seguimiento de los riesgos.
- Establecer los requisitos de información sobre los riesgos del programa con el contratista. Describir el sistema de información sobre la gestión de riesgos que ha

establecido el programa, incluidos los procedimientos para proporcionar información para la entrada de datos, e identificar los informes para la oficina de gestión de proyectos y el contratista.

- Conjuntamente con el contratista, identificar otras actividades de gestión de riesgos que sea necesario realizar.
- Gestionar los riesgos del programa de acuerdo con el plan de gestión de riesgos.
- En colaboración con el contratista, ajustar los procedimientos y los planes de seguimiento de riesgos y formular las medidas y la métrica apropiadas para hacer un seguimiento de elementos de riesgo medio y alto (por ejemplo, medidas del rendimiento técnico).

## Anexo F. Métodos, técnicas y herramientas

### F-1 Introducción

Los métodos, técnicas y herramientas que se presentan en este anexo son instrumentos utilizados por los diversos agentes que intervienen en todas las etapas del proceso de gestión de riesgos, para ayudar a la ejecución de las diversas actividades y la obtención de los resultados.

Un método es la forma de hacer algo de un modo sistemático, por ejemplo, siguiendo una secuencia lógica ordenada de etapas o tareas.

Una técnica es un enfoque específico que permite realizar eficazmente estas etapas y tareas de un modo que se adapte a las características específicas de la tarea o que sea específica de la persona que la ejecute.

Una herramienta proporciona una ventaja mecánica o mental para el desempeño de esta tarea. Una herramienta puede ser un objeto físico (por ejemplo, un rotafolio) o un objeto técnico (por ejemplo, un programa de *software*).

En este anexo se resumen los métodos, las técnicas y las herramientas mencionados y explicados en la presente guía. Los métodos, las técnicas y las herramientas que se presentan en Tabla F1 constituyen una muestra limitada, seleccionada por su carácter práctico, su facilidad de ejecución o por ser una práctica industrial común. No obstante, algunos de estos métodos, técnicas y herramientas pueden no constituir la mejor opción para una aplicación concreta. El lector hallará una muestra más exhaustiva de métodos, técnicas y herramientas en la norma ISO/IEC 31010.

Tabla F1. Resumen de los métodos, técnicas y herramientas

Método/Técnica/Herramienta	Planificación	Identificación	Análisis	Planificación de respuestas	Supervisión y control	Referencia de la guía
Plantilla del PGR.	X					Anexo A
Modelo de datos del registro de riesgos.		X	X	X		Anexo B
Método de entrevista.		X	X			
Métodos para la elaboración de la declaración sobre los riesgos. Formato "causa-riesgo-impacto". Formato "si... entonces".		X				4.1
Técnica Delphi.		X	X			4.1.4.1
Listas de comprobación.		X	X			4.1.4.2 y 4.2.4.1.
Información histórica.		X				4.1.4.3
Clasificación de los riesgos.		X				4.1.4.4
Simulación de Monte Carlo.			X			4.2.4.2
Matriz de probabilidad e impacto.			X			2.12
Método de exposición a los riesgos.			X			4.2
Estrategias de riesgos.				X		4.3.4.1
Revisiones de riesgos.					X	4.4.4.1
Auditorías de riesgos.					X	4.4.4.2

## Anexo G. Bibliografía recomendada

***Enhancing Risk Management with an efficient risk identification approach (Mejorar la gestión de riesgos mediante un enfoque eficaz de identificación de los riesgos).***

Barati, S.: Mohammadi, S.: Management of Innovation and Technology, 2008. JCMIT 2008, 4th IEEE International Conference on 21-24 Sept. 2008. Page(s): 1181-1186.

***An integrated risk management tool and process (Una herramienta y un proceso integrados para la gestión de riesgos).***

Perera J. Holsomback.: Aerospace Conference, 2005. IEEE 5-12 March 2005. Page(s): 129- 136.

***The Application of Risk Matrix to Software Project Risk Management (La aplicación de la matriz de riesgos para la gestión de riesgos de los proyectos de software).***

Li Xiaoson; Liu Shushi; Cai Wenjun; Feng Songjiang; Information Technology Applications, 2009. IFITA '09. International Forum on Volume 2, 15-17 May 2009. Page(s): 480 – 483.

***Robust Derivation of Risk Reduction Strategies (Derivación robusta de las estrategias de reducción de riesgos).***

Richardson, J.: Feather, M. Port, D.: Aerospace Conference, 2007. IEEE 3-10 March 2007. Page(s) 1-10.

***Managing in an uncertain world: risk analysis and the bottom line (Gestionar un mundo incierto: el análisis de riesgos y lo primordial).***

Rowley. I.: Systems Engineering Contribution to Increase Profitability, IEEE Colloquium on 31 Oct 1989. Page(s): 3/1-3/8.

***Risk Management in R&D Projects (La gestión de riesgos en los proyectos de I+D).***

Kasap.D.: Asyali, I.S.: Elci, K.: Management of Engineering and Technology, Portland International Center for 5-9 Aug. 2007. Page(s): 2287-2290.

***Policy, information and guidance on the Risk Management aspects of UK MOD Defence Acquisition (Política, información y orientación sobre los aspectos relativos a la gestión de riesgos para las adquisiciones del área de defensa del Ministerio de Defensa del Reino Unido), versión 4.0.3, octubre de 2009.***

<http://aof.mod.uk/aofcontent/tactical/risk/index.htm>.