



# Ingeniería de software II

Gestión del Proyecto

Riesgos

2025



# Riesgos



## Gestión de Riesgos

- ¿Qué es un riesgo?
- Un riesgo es un evento no deseado que tiene consecuencias negativas.



# Gestión de Riesgos

- Los gerentes deben *determinar* si pueden presentarse eventos no deseados durante el desarrollo o el mantenimiento, y *hacer planes* para evitar estos eventos, o, si son inevitables, minimizar sus consecuencias negativas.
- ANTICIPAR / EVITAR







# Gestión de Riesgos en el desarrollo de software. “El riesgo concierne...

“...a lo que ocurrirá en el futuro”.

- ¿Cuáles son los riesgos que pueden hacer que fracase el proyecto?.

“...a como afectarán los cambios al desarrollo”

- ¿Cómo afectarán al éxito global y a los plazos los cambios en los requisitos del cliente, en las tecnologías de desarrollo, etc.?

“...a las elecciones”

- ¿Qué métodos y herramientas debemos usar, cuánta gente debe estar involucrada, cuánta importancia hay que darle a la calidad?



# Gestión de Riesgos en el desarrollo de software



La “*deuda técnica*” es el término que se utiliza para describir los costos asociados al aplazamiento de actividades, tales como documentación y refactorización del software.



La *deuda técnica* que no se paga, resulta en un producto de mala calidad, documentación insuficiente, complejidad innecesaria.



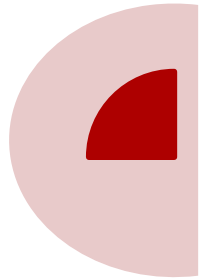
La *deuda técnica* implica que los costos (esfuerzo, tiempo, recursos) de luchar con temas técnicos se puede reducir si se afrontan los problemas al principio, en vez de dejarlos para el final.



El desarrollo ágil no implica dejar de lado la gestión de riesgos, ya que podría llevar a obtener una *deuda técnica*

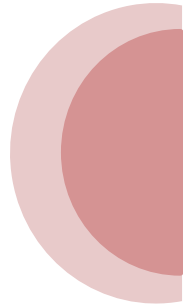


# Gestión de Riesgos – Estrategias



## Reactivas

reaccionar ante el problema y “gestionar la crisis” (Indiana Jones...).



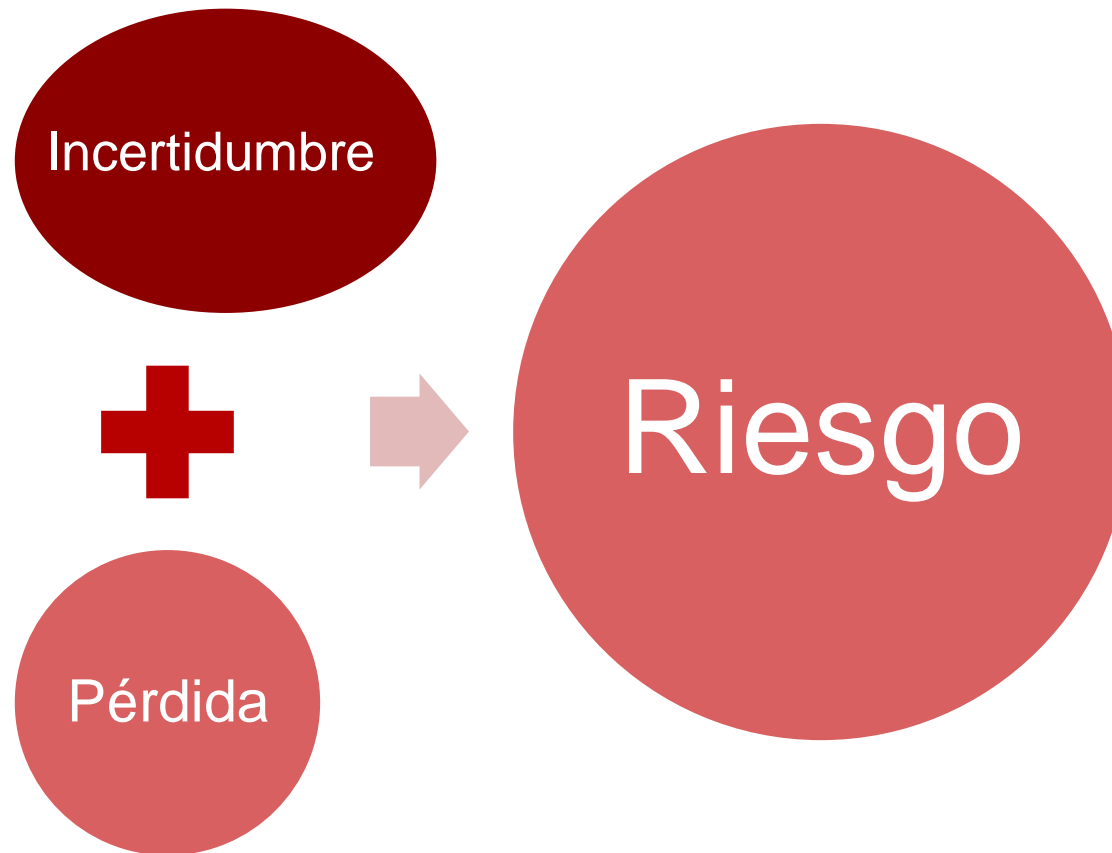
## Proactivas

tener estrategias de tratamiento.





# Riesgos de software







# Categorización de los riesgos en el ciclo de Software

Calendario  
Presupuesto  
Recursos



Proyecto



Producto



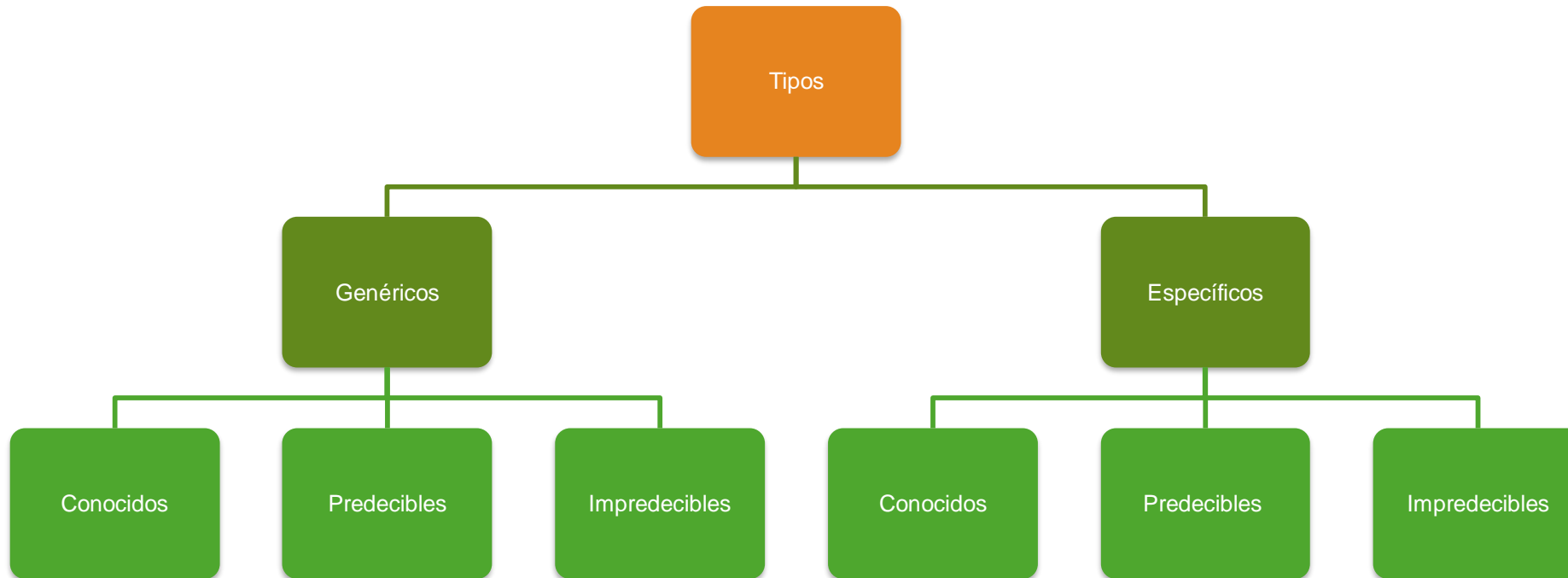
Negocio

Calidad  
Requerimientos

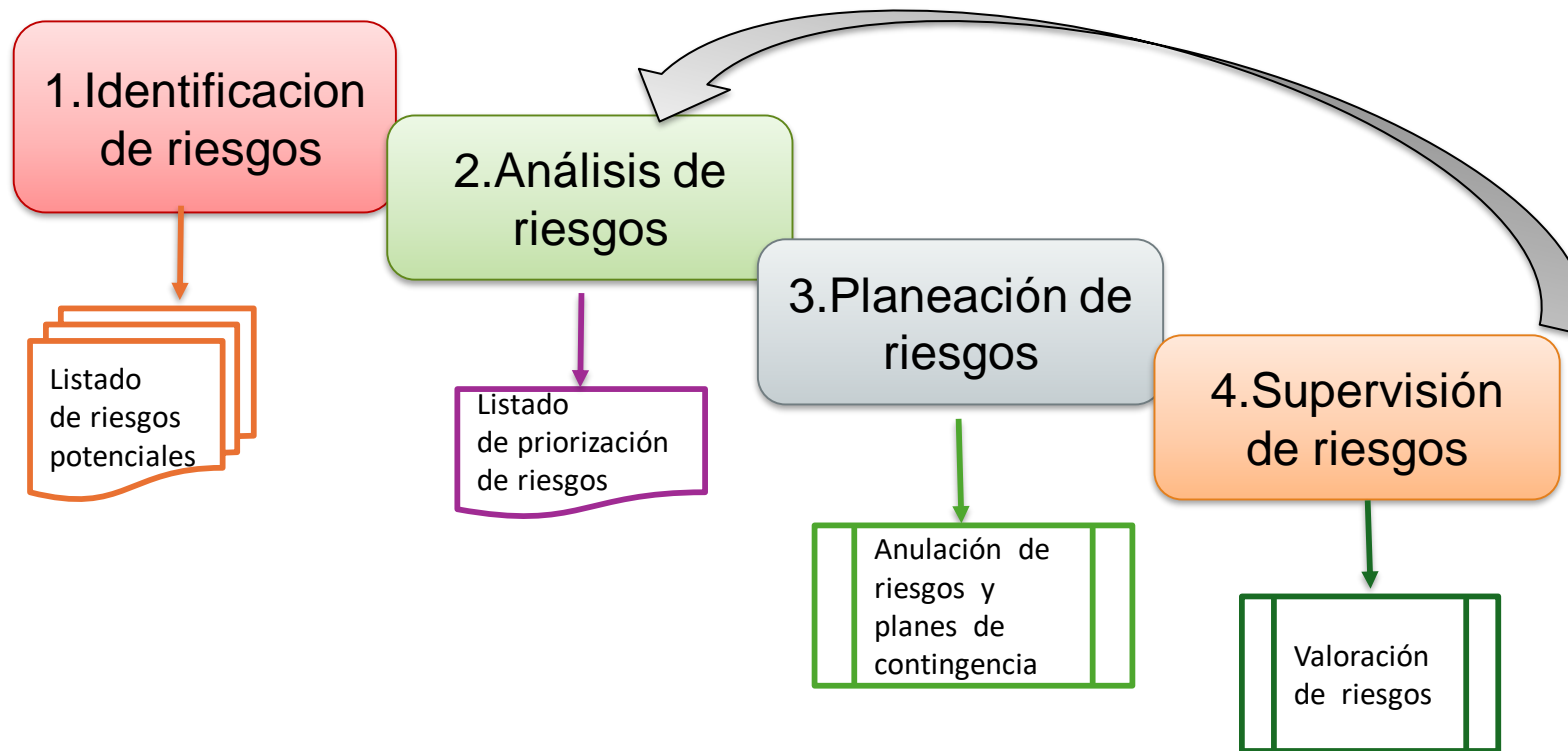
Sistema excelente  
que nadie quiere  
(de mercado)  
Sistema no se  
adapta a las  
estrategias de la  
empresa  
(estratégico)  
Pérdida de apoyo  
de la gerencia  
(gerencial)



# Tipos de Riesgos



# El Proceso de Gestión de Riesgos



**Proceso iterativo que debe documentarse**

# Administración de Riesgos

## 1. Identificación de riesgos

1. Identificación de riesgos

Listado de riesgos potenciales

- “verdaderos riesgos”.
- “lista de comprobación de elementos de riesgo”

1. Tamaño del producto
2. Impacto de negocio
3. Características de partes interesadas
4. Definición del proceso
5. Ambiente de desarrollo
6. Tecnología por crear
7. Tamaño y experiencia del personal

• Utiliza un enfoque de *tormenta de ideas* o en base a la *experiencia*.

# Administración de Riesgos

## 1. Identificación de riesgos - Categorías



**Del proyecto**



**Del producto**



**Del negocio**

- ☐ *Riesgos conocidos*
- ☐ *Riesgos predecibles*
- ☐ *Riesgos impredecibles*

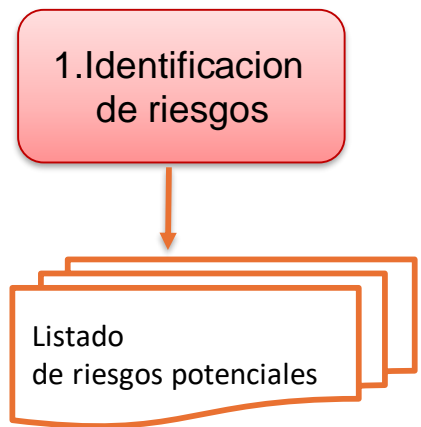
1. Identificación  
de riesgos

Listado  
de riesgos  
potenciales



# Administración de Riesgos

## 1. Identificación de riesgos - Preguntas



- ✓ ¿Los gerentes de software y de cliente se reunieron formalmente para apoyar el proyecto?
- ✓ ¿Los usuarios finales se comprometen con el proyecto y sistema/producto que se va a construir?
- ✓ ¿El equipo y sus clientes entienden por completo los requisitos?
- ✓ ¿Los clientes se involucraron plenamente en la definición de los requisitos?
- ✓ ¿Los usuarios finales tienen expectativas realistas?
- ✓ ¿El ámbito del proyecto es estable?
- ✓ ¿El equipo tiene la mezcla correcta de habilidades?
- ✓ ¿Los requisitos del proyecto son estables?
- ✓ ¿El equipo tiene experiencia con la tecnología que se va a implementar?
- ✓ ¿El número de personas que hay en el equipo es adecuado para hacer el trabajo?
- ✓ ¿Todos los clientes/usuarios están de acuerdo en la importancia del proyecto y en los requisitos para el sistema/producto que se va a construir?

Si la respuesta a alguna de estas preguntas es negativa, estamos frente a un/unos riesgo/s inminente/s. El grado de riesgo es directamente proporcional al nro. de respuestas negativas.





# Categorización de los riesgos

Riesgo	Repercute en	Descripción
Rotación de personal	Proyecto	Personal experimentado abandonará el proyecto antes de que éste se termine.
Cambio administrativo	Proyecto	Habrà un cambio de gestión en la organización con diferentes prioridades.
Indisponibilidad de hardware	Proyecto	Hardware, que es esencial para el proyecto, no se entregará a tiempo.
Cambio de requerimientos	Proyecto y producto	Habrà mayor cantidad de cambios a los requerimientos que los anticipados.
Demoras en la especificación	Proyecto y producto	Especificaciones de interfaces esenciales no están disponibles a tiempo.
Subestimación del tamaño	Proyecto y producto	Se subestimó el tamaño del sistema.
Bajo rendimiento de las herramientas CASE	Producto	Las herramientas CASE, que apoyan el proyecto, no se desempeñan como se anticipaba.
Cambio tecnológico	Empresa	La tecnología subyacente sobre la cual se construye el sistema se sustituye con nueva tecnología.
Competencia de productos	Empresa	Un producto competitivo se comercializa antes de que el sistema esté completo.



# Administración de Riesgos

## 2. Análisis de riesgos

2.Análisis de riesgos



Listado de priorización de riesgos

Cada riesgo identificado

- ❖ probabilidad
- ❖ impacto.
- ❖ Se construye la tabla

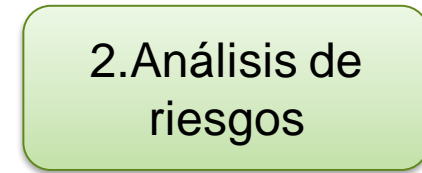
1ra Columna	2da columna	3ra columna	4ta columna
todos los riesgos en desorden.	categoría del riesgo	probabilidad estimada del riesgo. (por consenso, o individualmente y sacar un promedio).	impacto

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos			
Falta de formación en las herramientas			



# Administración de Riesgos

## 2. Análisis de riesgos



- ❖ Establecer una escala que refleje la probabilidad observada de un riesgo

**Bastante improbable** : < 10%

**Improbable** : 10-25%

**Moderado** : 25-50%

**Probable** :50-75%

**Bastante probable** : >75%

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80%	
Falta de formación en las herramientas	Proy	80%	



# Administración de Riesgo

## 2. Análisis de riesgos

Se ordena la lista por probabilidad e impacto y se traza una **línea de corte**.

Estimar el impacto en el proyecto:

- 1- **Catastrófico:** cancelación del proyecto
- 2- **Serio:** reducción de rendimiento, retrasos en la entrega, excesos importante en costo
- 3- **Tolerable:** reducciones mínimas de rendimiento, posibles retrasos, exceso en costo
- 4 –**Insignificante:** incidencia mínima en el desarrollo

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80%	2
Falta de formación en las herramientas	Proy	80%	3

# Administración de Riesgos

## 2. Análisis de riesgos

### Boehm recomienda



parece demasiado arbitrario !!!.

- ❖ identificar y supervisar los 10 riesgos más altos
- ❖ El número exacto de riesgos debe depender del proyecto.

No obstante debe ser un número manejable.

- ❖ Los riesgos que queden encima de la línea serán los que se les preste atención.
- ❖ Los que queden debajo de la línea serán reevaluados y tendrán una prioridad de segundo orden.



# Administración de Riesgos

## 2. Análisis de riesgos

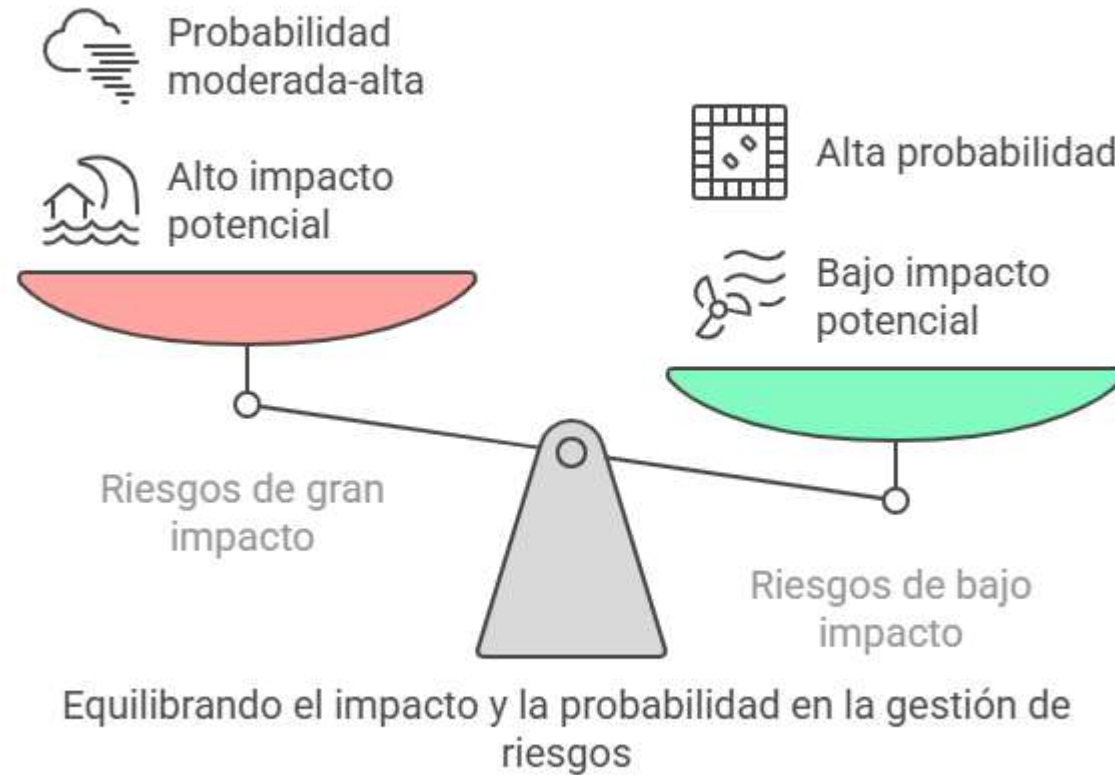
### 2. Análisis de riesgos

Listado de priorización de riesgos

Un factor de riesgo que tenga

**Gran impacto** pero **poca probabilidad** de que ocurra, no debería absorber un tiempo significativo

Los riesgos de **gran impacto** con **una probabilidad de moderada a alta** y los riesgos de **poco impacto** pero con **gran probabilidad** deberían tomarse en cuenta.





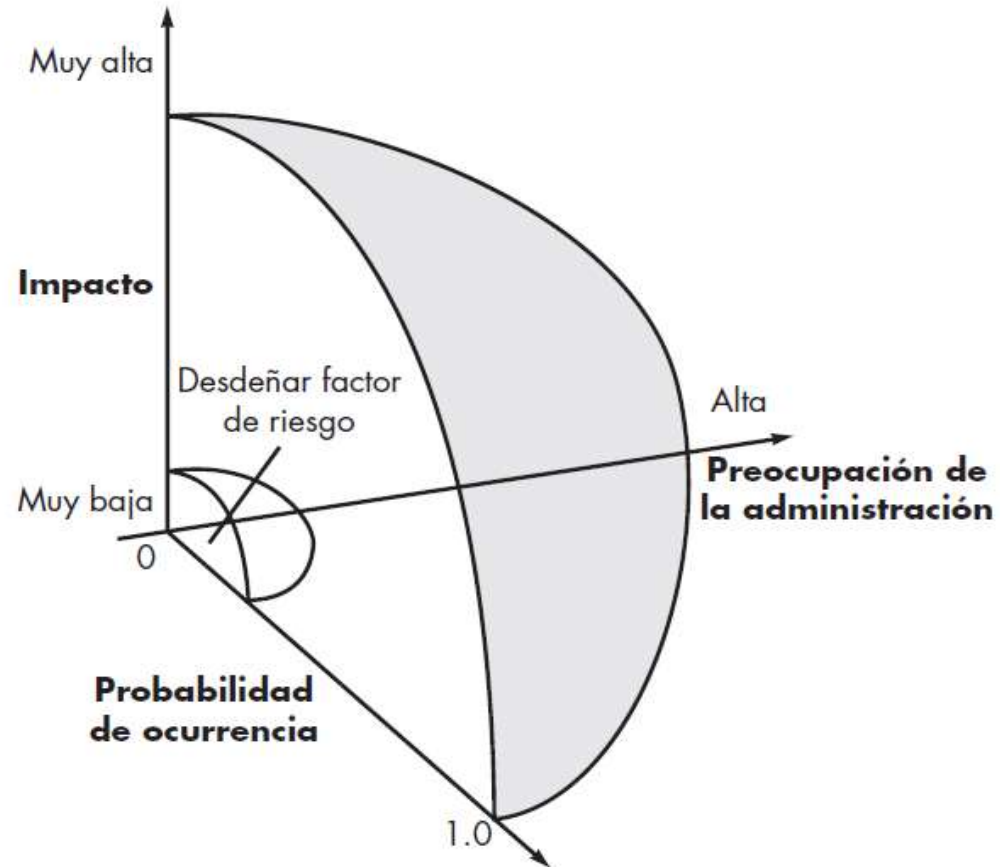


# Administración de Riesgos

## 2. Análisis de riesgos

### 2. Análisis de riesgos

Listado de priorización de riesgos





# Ejemplo

Riesgos	Categoría	Probabilidad	Impacto
El cliente cambiará los requisitos	Proy	80 %	2
Falta de formación en las herramientas	Prod	80%	3
Menos reutilización de la prevista	Proy	70 %	2
La estimación del tamaño puede ser muy baja	Proy	60 %	2
Habrà muchos cambios de personal	Proy	60 %	2
La fecha de entrega estará muy ajustada	Proy	50%	2
Se perderán los presupuestos	Neg	40%	1

Línea de  
Corte



## Ejemplo

Línea de  
Corte

Los usuarios finales se resisten al sistema	Neg	40%	3
La tecnología no alcanzará las expectativas	Prod	30%	1
Personal sin experiencia	Proy	30%	2
Mayor número de usuarios de los previstos	Neg	30%	3



# Administración de Riesgos

## 3. Planeación

3.Planeación de riesgos

Anulación de riesgos y planes de contingencia



Se consideran cada uno de los riesgos por encima de la línea de corte y se determina una estrategia a seguir:

### Evitar el riesgo

*Siguiendo esta estrategia, el sistema se diseña de modo que no pueda ocurrir el evento.*

### Minimizar el riesgo

*Siguiendo esta estrategia, la probabilidad que el riesgo se presente se reduce.*

### Plan de contingencia

*Siguiendo esta estrategia se está preparado para lo peor. Se acepta la aparición del riesgo y es tratado de manera de minimizar las consecuencias.*





# Administración de Riesgos

## 3. Planeación

### 3. Planeación de riesgos

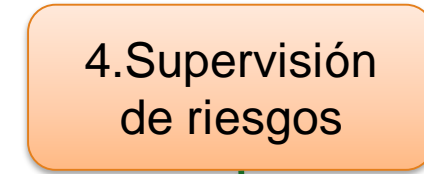
Anulación de riesgos y planes de contingencia

Riesgo	Estrategia
Problemas financieros de la organización	Prepare un documento informativo para altos ejecutivos en el que muestre cómo el proyecto realiza una aportación muy importante a las metas de la empresa y presente razones por las que los recortes al presupuesto del proyecto no serían efectivos en costo.
Problemas de reclutamiento	Alerte al cliente de dificultades potenciales y de la posibilidad de demoras; investigue la compra de componentes.
Enfermedad del personal	Reorganice los equipos de manera que haya más traslape de trabajo y, así, las personas comprendan las labores de los demás.
Componentes defectuosos	Sustituya los componentes potencialmente defectuosos con la compra de componentes de conocida fiabilidad.
Cambios de requerimientos	Obtenga información de seguimiento para valorar el efecto de cambiar los requerimientos; maximice la información que se oculta en el diseño.
Reestructuración de la organización	Prepare un documento informativo para altos ejecutivos en el que muestre cómo el proyecto realiza una aportación muy importante a las metas de la empresa.
Rendimiento de la base de datos	Investigue la posibilidad de comprar una base de datos de mayor rendimiento.
Subestimación del tiempo de desarrollo	Investigue los componentes comprados; indague el uso de un generador de programa.



# Administración de Riesgos

## 4. Supervisión



- ❖ Evaluar si ha cambiado la probabilidad de cada riesgo
- ❖ Evaluar la efectividad de las estrategias propuestas.
- ❖ Detectar la ocurrencia de un riesgo que fue previsto
- ❖ Asegurar que se están cumpliendo los pasos definidos para cada riesgo
- ❖ Recopilar información para el futuro
- ❖ Determinar si existen nuevos riesgos
- ❖ Reevaluar periódicamente los riesgos

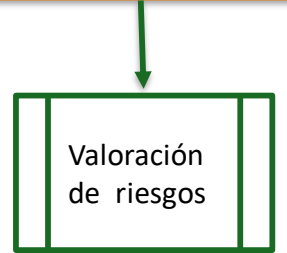




# Administración de Riesgos

## 4. Supervisión

### 4. Supervisión de riesgos



- ❖ Los riesgos deben monitorizarse comúnmente en todas las etapas del proyecto. En cada revisión administrativa, es necesario reflexionar y estudiar cada uno de los riesgos clave por separado.
- ❖ También hay que decidir si es más o menos probable que surja el riesgo, y si cambiaron la gravedad y las consecuencias del riesgo



# Ejercicio de gestión de riesgos

**Estás liderando un equipo de desarrollo de software encargado de construir un Sistema de Gestión de Stock para una cadena de tiendas minoristas de productos de limpieza. Cada tienda utilizará el mismo sistema. El sistema debe gestionar el inventario de productos, realizar ventas, actualizar automáticamente el stock, generar informes de ventas e inventario y órdenes de reposición de stock. Debe integrarse al sistema central para recopilar la información de cada stock de cada tienda.**

Identifica y analiza posibles riesgos que podrían surgir durante el desarrollo del proyecto. Utiliza la metodología de análisis de riesgos propuesta que incluye la identificación de riesgos, la categorización del riesgo (proyecto, producto, negocio/empresa), la asignación de la probabilidad de que ocurra y la evaluación del impacto (catastrófico, serio, tolerable, insignificante). Finalmente agrega la planeación del riesgo



# Ejercicio de gestión de riesgos

- 1. Armar listado de posibles riesgos, ¿Cuáles pueden ser?. Cada uno anota los posibles riesgos y luego comparamos entre todos.**



# Ejercicio 1. Identificación de riesgos

## 1. Requerimientos Cambiantes:

*Justificación:* La experiencia muestra que los cambios en los requisitos del cliente pueden surgir durante el desarrollo del proyecto debido a una comprensión incompleta de las necesidades iniciales o a cambios en el entorno del negocio. Estos cambios pueden impactar significativamente en la planificación y la ejecución del proyecto.

## 2. Falta de Experiencia en Tecnologías Nuevas:

*Justificación:* La falta de experiencia en las tecnologías seleccionadas aumenta el riesgo de errores técnicos, demoras y problemas de calidad. La adopción de nuevas tecnologías sin un entendimiento adecuado puede llevar a la toma de decisiones incorrectas y afectar negativamente la entrega del producto.

## 3. Problemas de Integración:

*Justificación:* La integración de sistemas puede ser compleja, especialmente en proyectos que involucran múltiples componentes o sistemas externos. Los problemas de integración pueden generar fallos en el funcionamiento del sistema y afectar la experiencia del usuario y la operatividad del negocio.

## 4. Falta de Recursos Humanos:

*Justificación:* La escasez de personal cualificado puede afectar la productividad y la calidad del trabajo. Los proyectos de desarrollo de software requieren un equipo competente, y la falta de recursos humanos adecuados en momentos críticos puede impactar negativamente en la ejecución del proyecto.



# Ejercicio 1. Identificación de riesgos

## 5. Cambio en las Tendencias del Mercado:

*Justificación:* Los cambios en las tendencias del mercado pueden afectar la demanda de productos o servicios. La falta de adaptación a estas tendencias puede llevar a la obsolescencia del producto o a la pérdida de cuota de mercado, lo que afectaría directamente al éxito del negocio.

## 6. Fallos en la Seguridad del Producto:

*Justificación:* Con el aumento de las amenazas cibernéticas, los fallos en la seguridad del producto pueden resultar en pérdida de datos, violaciones de privacidad y daño a la reputación de la empresa. La seguridad del producto es crucial para proteger la información sensible y mantener la confianza del cliente.

## 7. Rendimiento Inadecuado del Sistema:

*Justificación:* Un rendimiento deficiente del sistema puede afectar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa. La lentitud o los fallos en el rendimiento pueden disminuir la satisfacción del cliente y afectar la percepción del producto.

## 8. Problemas de Escalabilidad:

*Justificación:* La falta de escalabilidad puede limitar el crecimiento del sistema y causar problemas cuando la demanda aumenta. La capacidad del sistema para manejar un mayor volumen de usuarios o datos es esencial para el éxito a largo plazo.



# Ejercicio 1. Identificación de riesgos

## **9. Cambios en la Legislación Fiscal:**

*Justificación:* Los cambios en la legislación fiscal pueden tener un impacto significativo en los costos y la estructura financiera de la empresa. No adaptarse a estos cambios puede resultar en sanciones financieras y problemas legales.

## **10. Problemas de Suministro:**

*Justificación:* Dependiendo de la cadena de suministro para el aprovisionamiento de materiales críticos, cualquier interrupción en la cadena puede resultar en retrasos en la producción, pérdida de ingresos y afectar la capacidad de cumplir con la demanda del mercado





# Ejercicio de gestión de riesgos

**2. Analizamos los riesgos, armamos tabla y colocamos: riesgo, categoría, probabilidad e impacto.**



## Ejercicio 2. Análisis de Riesgos

No.	Riesgo	Categoría	Probabilidad	Impacto
1	Requerimientos Cambiantes	Proyecto	60%	Serio
2	Falta de Experiencia en Tecnologías Nuevas	Producto	70%	Catastrófico
3	Problemas de Integración	Proyecto	75%	Serio
4	Falta de Recursos Humanos	Proyecto	70%	Serio
5	Cambio en las Tendencias del Mercado	Negocio/Empresa	80%	Serio
6	Fallos en la Seguridad del Producto	Producto	60%	Serio
7	Rendimiento Inadecuado del Sistema	Producto	70%	Serio
8	Problemas de Escalabilidad	Producto	40%	Moderado
9	Cambios en la Legislación Fiscal	Negocio/Empresa	40%	Serio
10	Problemas de Suministro	Negocio/Empresa	60%	Serio



# Ejercicio de gestión de riesgos

2. Analizamos los riesgos: ¿Cuál es la línea de corte del ejemplo?



## Ejercicio 2. Línea de corte

Riesgos con una probabilidad alta (superior al 70%) y un impacto serio o catastrófico se considerarán críticos.

### **1.Falta de Experiencia en Tecnologías Nuevas:**

1. Probabilidad: 70%
2. Impacto: Catastrófico

### **2.Cambios en las Tendencias del Mercado:**

1. Probabilidad: 80%
2. Impacto: Serio

### **3.Problemas de Integración:**

1. Probabilidad: 75%
2. Impacto: Serio

### **4.Falta de Recursos Humanos:**

1. Probabilidad: 70%
2. Impacto: Serio

### **5.Rendimiento Inadecuado del Sistema:**

1. Probabilidad: 70%
2. Impacto: Serio



# Ejercicio de gestión de riesgos

**3. Planificamos los riesgos: ¿Cuales son cada una de las estrategias de mitigación para los riesgos por arriba de la línea de corte?**



# Ejercicio 3. Planeación

Riesgo	Estrategias de Mitigación
<b>Falta de Experiencia en Tecnologías Nuevas</b>	- Contratar o capacitar al personal con experiencia relevante. - Realizar pruebas de concepto y prototipos. - Establecer colaboraciones con expertos externos.
<b>Cambios en las Tendencias del Mercado</b>	- Formar un equipo de inteligencia de mercado. - Diseñar el producto de manera flexible. - Diversificar la oferta de productos.
<b>Problemas de Integración</b>	- Implementar pruebas continuas de integración. - Mantener una comunicación constante con propietarios de sistemas externos.- Designar un equipo dedicado para la gestión de la integración.
<b>Falta de Recursos Humanos</b>	- Implementar una estrategia de adquisición temprana. - Desarrollar planes de contingencia. - Distribuir tareas críticas entre varios miembros del equipo.
<b>Rendimiento Inadecuado del Sistema</b>	- Realizar pruebas de rendimiento exhaustivas. - Implementar herramientas de monitoreo continuo. - Mantener un enfoque proactivo en la optimización del código y la arquitectura.