

Administración de Proyectos de Software

Concepción de Proyectos

E. Estévez - P. Fillostrani

Depto. Ciencias e Ingeniería de la Computación
Universidad Nacional del Sur

segundo semestre 2019



Concepción de Proyectos

Condiciones de Satisfacción

Requerimientos y Soluciones

POS

Riesgos

Aprobación para la Planificación



Herramientas

- ▶ condiciones de satisfacción (COS)
- ▶ reuniones de definición del proyecto
- ▶ especificación de requerimientos
- ▶ diagramación de procesos del negocio
- ▶ prototipos
- ▶ validación de casos de uso
- ▶ administración de la provisión
- ▶ outsourcing
- ▶ *project overview statement (POS)*
- ▶ aprobación para la planificación



Expectativas de los clientes

- ▶ en general, los clientes esperan más de los LP que los que están preparados para entregar
- ▶ es debido a una falla de comunicación, el LP asume que entiende lo que el cliente le pide, el cliente asume que lo que está pidiendo es lo que necesita
- ▶ no se chequean estas suposiciones
- ▶ si hay diferencias entre estas ideas, entonces el LP es responsable de clarificarlas asap preguntando al cliente porqué quiere lo que quiere
- ▶ nunca se debería comenzar un proyecto sin estar seguro de que la solución es lo que realmente satisfará al cliente



COS

- ▶ **conditions of satisfaction** es una herramienta
- ▶ es una **conversación estructurada** entre el cliente (requiriente) y el probable LP (proveedor)
- ▶ el entregable es un documento denominado **project overview statement (POS)**, de longitud una página y posiblemente con documentos adjuntos
- ▶ tanto el requiriente como el proveedor deben firmar el POS
- ▶ la etapa de concepción de proyectos se considera concluida cuando el POS es aprobado por un gerente senior
- ▶ COS se adapta mejor a proyectos pequeños y medianos; en proyectos grandes es mejor aplicar métodos más formales de especificación de requerimientos

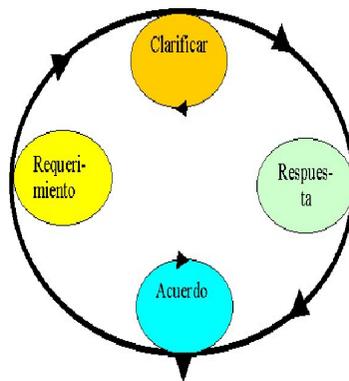


Desarrollo del COS

- ▶ el proceso consta de cuatro etapas:
 1. **requerimiento** el requiriente hace un requerimiento
 2. **clarificación** el proveedor explica que entendió sobre el requerimiento. Ambas partes establecen un entendimiento del requerimiento en el lenguaje del requiriente
 3. **respuesta** el proveedor establece qué es lo que es capaz de proveer
 4. **acuerdo** el requiriente describe lo que entendió que sobre lo que el proveedor puede ofrecerle
- ▶ la conversación continua hasta que el proveedor comprende claramente que el requiriente entendió lo que será proveído. En este punto se establece un acuerdo en términos del lenguaje del requiriente



Desarrollo del COS



- ▶ probablemente, las partes no llegarán a un acuerdo en la primer fase



- ▶ es bueno especificar en el COS qué productos demostrarán que el COS ha sido satisfecho
- ▶ se denomina a esto **criterios de éxito**, y está compuesto de métricas cuantitativas que caracterizan al producto
- ▶ el COS es dinámico, y debería formar parte del proceso continuo de monitoreo
- ▶ es posible revisar el COS en estos casos



Requerimiento

- ▶ un **requerimiento** es:
 - ▶ una función que el sistema debe realizar
 - ▶ una característica deseada del sistema
 - ▶ un enunciado sobre el sistema propuesto que los stakeholders acuerdan que debe satisfacerse a fin que el problema del cliente sea adecuadamente solucionado.



Proceso de requerimientos

1. elicitación de requerimientos
 2. especificación de requerimientos
 3. modelamiento y análisis de requerimientos
 4. validación de requerimientos
 5. administración de requerimientos
- ▶ el proceso no es lineal!



Requerimientos funcionales y no funcionales

- ▶ **requerimientos funcionales**: describen la interacción entre el sistema y su entorno describen cómo el sistema debería comportarse bajo cierto estímulo
- ▶ **requerimientos no-funcionales**: describen las restricciones en un sistema que limitan la selección de soluciones para un problema dado



Requerimientos funcionales y no funcionales

- ▶ **requerimiento funcional**: está presente o ausente de un plan o de un sistema real - no existe un grado de presencia o de ausencia de la función.
- ▶ **requerimiento no-funcional**: tiene una escala de demanda y posibles negociaciones dependiendo de las prioridades.



Tipos de Requerimientos

- ▶ funcional
- ▶ interface
- ▶ datos
- ▶ ingeniería humana
- ▶ operacionales
- ▶ restricciones de diseño
- ▶ seguridad
- ▶ etc.



Especificación de Requerimientos

- ▶ los requerimientos deben ser especificados de manera precisa
- ▶ la especificación de requerimientos debería ser:
 - ▶ correcta
 - ▶ consistente
 - ▶ factible
 - ▶ verificable
 - ▶ completa
 - ▶ trazable



Estándares de Requerimientos

- ▶ existen varios estándares disponibles:
 - ▶ Guía IEEE P1233/D3
 - ▶ Guía IEEE Std. 1233
 - ▶ IEEE Std. 830-1998
 - ▶ ISO/IEC 12119-1994
 - ▶ IEEE std 1362-1998 (ConOps)



Requerimientos Funcionales

- ▶ lo más importante es identificar las funciones del sistema involucradas con el proceso de software
- ▶ una función del sistema es algo que el sistema hace o hará
- ▶ los requerimientos funcionales listan los aspectos esenciales que el producto debe tener, y que deben ser entregados en los tiempos especificados
- ▶ los requerimientos funcionales generalmente se registran como una lista de requerimientos a ser completada por usuarios o clientes.



Requerimientos Funcionales

- ▶ separar ideas funcionales de ideas de atributos
- ▶ ejemplo: “Redactar un manual de usuario legible”
 - ▶ legible es un beneficio, una calidad medible
 - ▶ redactar un manual de usuario es una función, sin escala medible, está presente o ausente.



Especificaciones Funcionales

- ▶ se debe ser cuidadoso: las soluciones enunciadas en esta etapa son generalmente una forma del usuario de decir lo que desea
- ▶ enunciar soluciones como requerimientos funcionales imposibilita la búsqueda de soluciones alternativas
- ▶ ejemplo: El usuario requiere construir estándares.
- ▶ preguntar: ¿por qué? ¿para qué?
- ▶ respuestas posibles:
 1. para facilitar el mantenimiento
 2. posibilitar la rotación de personal.



Ejemplo

- ▶ en el siguiente enunciado se menciona un:
 1. requerimiento funcional
 2. requerimiento no funcional,
 3. una solución
- ▶ nosotros, la organización “XX”, queremos escribir un manual de desarrollo de sistemas para mejorar sustancialmente la productividad del personal.
 - ▶ ¿Cuál es el requerimiento funcional?
 - ▶ ¿Cuál es el requerimiento no funcional?
 - ▶ ¿Cuál es la solución?



Esquema para Especificación de Requerimientos

req. id	F44
categoria	Funcional
descripción	Los aplicantes a beneficios sociales, empleados y autoridades deben poder registrarse en el sistema. La registración deberá incluir la creación de una cuenta para el usuario con el propósito de autenticación y personalización de los servicios del sistema. Los usuarios empleados de la agencia serán creados por el administrador de sistema. Los aplicantes podrán registrarse ellos mismos mediante una opción provista en el portal de gobierno.
términos	Cuenta, Apicante, Autenticación, Registración, Usuario
justificación	La registración es esencial para las subsiguientes funciones de autenticación y personalización.
prioridad	Alta
dependencias	F43
documentos	
factibilidad	Existen soluciones maduras para implementar este requerimiento (e.g. servicios de directorios)
verificación	Cuando el sistema registra a un nuevo aplicante que no posee cuenta, una cuenta es creada para el usuario en el sistemas.



Atributos de Calidad

- ▶ un **atributo** es un concepto de calidad o concepto de recurso que describe un sistema cuantitativamente
- ▶ los atributos son características del sistema que representan restricciones
- ▶ la definición de atributos debe ser personalizada para cada proyecto
- ▶ los atributos de calidad constituyen los requerimientos no funcionales



Especificación de Atributos

- ▶ **especificación de Atributos**: es una lista de atributos
- ▶ la especificación de atributos es el lugar natural donde ubicar el registro de modificaciones, que son los resultados naturales del proceso de diseño o de la construcción de un plan más detallado
- ▶ **todos los atributos críticos deben ser especificados y controlados durante todo el ciclo de vida del proceso y del producto**
- ▶ en la práctica, todos los atributos deberían convertirse en medibles
- ▶ las personas tienden a fracasar al definir una escala de medición por que culturalmente no se demanda esta disciplina
- ▶ el proceso de medición permite monitorear el progreso en el diseño y en la entrega del sistema de una manera precisa



Jerarquía de Atributos

- ▶ generalmente es conveniente expresar atributos como una jerarquía de atributos y sub-atributos
- ▶ los atributos pueden ser definidos descomponiéndolos en subatributos
- ▶ la jerarquía de atributos nos facilita administrar una lista importante de atributos de un sistema complejo
- ▶ la jerarquía reduce la tentación de sobre-simplificar la realidad.
- ▶ los atributos deberían ser especificados en términos de los resultados requeridos por el usuario final.



Especificación de Atributos

- ▶ el lenguaje usado debe ser comprensible por todos
- ▶ el test es que la gerencia usuaria firme la especificación de requerimientos de atributos indicando su conformidad
- ▶ la especificación de atributos inicial debe ser hecha al principio (día cero-hora cero), antes de intentar cualquier especificación de solución
- ▶ no se debe tratar de congelar los requerimientos de atributos. Son dinámicos
- ▶ las alternativas de solución sólo pueden ser juzgadas a la luz de todos los requerimientos de atributos



Especificación de Atributos

- ▶ confeccionar una lista de las calidades mas críticas y de los atributos de recursos para el proyecto
- ▶ si la lista tiene más de 7-10 elementos, agruparlos bajo un solo nombre
- ▶ ejemplo: **Performance del Sistema**
 - ▶ capacidad de carga de trabajo semanal
 - ▶ disponibilidad del sistema
 - ▶ tiempo de respuesta para consultas de 1 registro
- ▶ el nombre debe ser corto y fácilmente relacionable por los usuarios
- ▶ la definición de cada nombre está dada por las definiciones inferiores



Identificación de Atributos

- ▶ es mas fácil comenzar identificando los atributos de bajo nivel. Tienen mayor precisión, son más visibles, más inmediatos
- ▶ los atributos de alto nivel son los que están detrás de los de menor nivel.
- ▶ los atributos de alto nivel permiten ver otras posibles soluciones
- ▶ para cada atributo identificado, preguntar: ¿por qué?
- ▶ ejemplo: **confiabilidad**, cuando en realidad se busca **disponibilidad** La disponibilidad es una función de la confiabilidad, pero también de la mantenibilidad y de la integridad



Escala de Medición

- ▶ la **escala** determina las unidades de medida definidas
- ▶ se sugiere dos tipos de definiciones de medición de atributos
 - ▶ **teórica**: la escala - dice algo sobre lo qué se trata de medir. Ejemplo: voltios.
 - ▶ **práctica**: el test - dice algo sobre cómo se va a intentar medir. Ejemplo: voltímetro.
- ▶ los atributos de alto nivel no necesitan su propia escala. Se generalizan de las escalas inferiores.



Escala de Medición

- ▶ ejemplo **AMIGABLE**:
 - ▶ Aprendizaje: Escala: horas para aprender - Nivel Planificado: 5 horas
 - ▶ Productividad: Escala: tareas por hora - Nivel Planificado: 20 tareas
- ▶ si encuentra dificultoso definir una medida para un concepto, es un atributo de alto nivel, descomponerlo en sub-conceptos
- ▶ ejemplo: Amigable siempre necesita descomposición. Entre otros: cantidad de errores cometidos, velocidad de trabajo luego de capacitación, etc.



Nivel de detalle

- ▶ se deben definir atributos hasta el nivel de detalle necesario para controlar los parámetros críticos del sistema

- ▶ ejemplo:

Atributo 1	Obtener un producto de mejor calidad y una organización mas productiva
Atributo 1.1	Satisfacción de clientes de la empresa
Atributo 1.2	Productividad de los empleados del departamento de sistemas
Atributo 1.3	Adaptabilidad de los empleados de la empresa



Test de Medición

- ▶ el test es una forma de medir en la escala especificada
- ▶ es recomendable especificar tests de medición que ya estén en uso para asegurar que las mediciones estarán disponibles y se confíe en ellas
- ▶ poner por escrito las primeras ideas y luego refinarlas
- ▶ los puntos en los cuales se aplicarán los tests se pueden definir entre paréntesis



Test de Medición

TEST (etapa de diseño)	Usar datos del método de inspección de Fagan
TEST (etapa de codificación)	Usar procedimientos de pruebas unitarias ISO 1234
TEST (etapa de testing)	Usar los datos recolectados del sistema anterior

- ▶ recordar: No se puede juzgar una solución de manera segura a menos que se pueda medir los efectos de su implementación sobre todos los atributos críticos.



Esquema de Especificación de Atributos

Nombre	Tiempo de actualización
Escala	Tiempo expresado en milisegundos desde que ocurre el evento hasta que la base de datos está actualizada.
Test	Medición de un día aleatorio que incluya al menos 10 casos - preferente 50.
Peor Caso	180.000 milisegundos
Nivel Planificado	100 milisegundos
Mejor Caso	1 milisegundo
Nivel Actual	No hay medida



Especificación del Peor Caso

- ▶ **Peor Caso** es el peor nivel aceptable bajo cualquier circunstancia
- ▶ cualquier cosa peor constituye un fracaso oficial de satisfacer los requerimientos mínimos del proyecto
- ▶ **Procedimiento:**
 1. imagine cualquier nivel totalmente inaceptable bajo cualquier circunstancia
 2. imagine mejoras a ese nivel, hasta que piense que ese nivel será aceptable por algún usuario, bajo algunas circunstancias
- ▶ la especificación del peor caso puede ser la base para un contrato legal



Especificación del Nivel Planificado

- ▶ **Nivel Planificado** es el nivel esperado de un atributo junto con todos los otros niveles planificados del resto de los atributos
- ▶ el peor caso representa el límite entre fracaso y no fracaso
- ▶ el nivel planificado representa el logro de éxito formal
- ▶ el nivel planificado nunca es la perfección. Debería ser un valor lo **suficientemente bueno**
- ▶ el nivel planificado deberían ser lo mas realista posible, pero también intencionalmente ambicioso.



Especificación del Mejor Caso

- ▶ **Mejor Caso** es el mejor nivel alcanzado bajo cualquier circunstancia
- ▶ es sólo informativo
- ▶ indica un potencial no explotado en el atributo
- ▶ es llamado el límite de la ingeniería. No es un requerimiento - es una referencia.

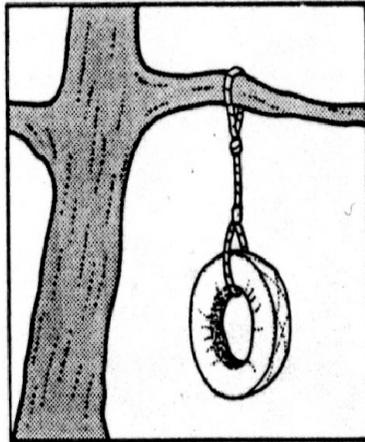


Especificación del Nivel Actual y Referencias

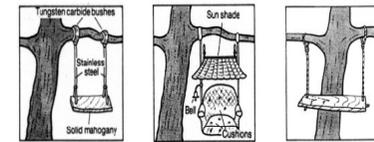
- ▶ **Nivel Actual** es el nivel de un atributo en un sistema con el cual queremos comparar
- ▶ provee información comparativa útil
- ▶ la diferencia entre el nivel actual y el nivel planificado es una medida del cambio que deberá dar el nuevo sistema o solución
- ▶ es útil incluir referencias a las fuentes de medición. Citar las fuentes de autoridad



Requerimiento del Usuario



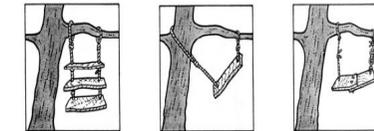
Soluciones de Sistemas



Producto de Marketing

Prometido por Vendedor

Diseño Inicial



Diseño Modificado

Version Pre-Release

Version Release General



Solución

- ▶ una **solución** es un conjunto de ideas cuya implementación impacta positivamente en al menos una parte del problema
- ▶ una idea de solución sin efectos positivos en los requerimientos, no es una solución
- ▶ una solución es un conjunto de ideas cuya implementación impacta positivamente en al menos una parte del problema
- ▶ ejemplo de la hamaca:
 1. pobre especificación de atributos
 2. la especificación funcional es entendible
 3. la diferencia está en la calidad y recursos utilizados
- ▶ una solución es válida en la medida que mejor sirva a los requerimientos actuales



Búsqueda de Soluciones

- ▶ se debe tener suficientes soluciones para satisfacer todos los objetivos
- ▶ las funciones determinan los requerimientos de interés
- ▶ se comienza por los requerimientos funcionales por que son mas visibles
- ▶ los atributos determinan soluciones, pero las funciones determinan los requerimientos de atributos
- ▶ los atributos determinan las soluciones técnicas



Requisitos para Evaluar una Solución

- ▶ se necesita especificar los requerimientos conocidos de manera clara y precisa
- ▶ se necesita conocer todas las contribuciones positivas de la solución a los requerimientos de calidad
- ▶ se necesita conocer cómo impactan todos los efectos colaterales negativos de la solución a los requerimientos de calidad
- ▶ se necesita conocer todo el consumo de recursos en relación al presupuesto (niveles planificados de recursos a ser usados)



Requerimientos vs. Soluciones

- ▶ **Requerimientos Funcionales:**
 1. tener un hijo
 2. tener un empleo seguro
 3. residir en Bahía Blanca
- ▶ es una lista de lo que se desea en el futuro



Requerimientos vs. Soluciones

- ▶ **Requerimientos No Funcionales:**
 1. Salud: Al menos 350 días activos por año, hasta los 70 años
 2. Prosperidad: deudas menores al patrimonio, ingresos mayores a egresos
 3. Sabiduría: número de libros leídos por año > 10
 4. Felicidad: + de 300 días p/año cuando pueda sonreír 3 veces al día
- ▶ son dimensiones numéricas que las funciones poseerán
- ▶ características: variables en el tiempo y negociables - dependen del costo para lograrlo



Requerimientos vs. Soluciones

- ▶ **Soluciones:**
 1. hacerse un chequeo médico
 2. gastar menos dinero en cigarrillos y alcohol
 3. hacerse socio de una biblioteca
 4. decidir cambiar la filosofía de vida
 5. alquilar un departamento en Villa Mitre
- ▶ son respuestas a las cuestiones enunciadas por los requerimientos funcionales y no funcionales



Requerimientos vs. Soluciones - Diferencias

- ▶ un **requerimiento funcional** es un requerimiento absoluto que tendrá solo un estado futuro posible: verdadero o falso
- ▶ un **requerimiento no funcional** es un requerimiento que puede ser expresado en una escala de medición
- ▶ una **solución** es una idea, que de implementarse, impactará en los requerimientos
- ▶ **cuidado**: que una solución no se transforme en un requerimiento.



Flexibilidad de la Solución

- ▶ una solución puede ser especificada como un requerimiento, o como una respuesta a un requerimiento, depende de las prioridades
- ▶ **solución como requerimiento funcional**: sólo si tiene una prioridad mayor a un requerimiento no funcional en el que impacta negativamente
- ▶ **solución para un rango de requerimiento no funcional**: sólo para evitar extremos peligrosos
- ▶ **solución como solución non-sancta**: es sujeta a eliminación o cambios, en orden a satisfacer requerimientos de más alta prioridad



¿Quiénes proponen las soluciones?

- ▶ los **gerentes** son responsables de enunciar sus problemas en términos de objetivos
- ▶ los **problem solvers**: son responsables de encontrar las soluciones adecuadas a esos problemas
- ▶ estos conceptos describen roles, no posiciones formales. Son procesos separados



Estimación del Impacto- Mapeo de Objetivos y Soluciones

Objetivos	Soluciones
Salud	No fumar No beber Dieta alimentaria
Prosperidad	No fumar No beber Ahorrar 10% de los ingresos
Sabiduría	No hay solución
Felicidad	Leer libros de humor Ser cordial Reunirse con amigos



Estimación del Impacto - Mapeo de Objetivos y Soluciones

- ▶ mas de una solución puede ser usada para impactar en un atributo
- ▶ una solución puede impactar en más de una atributo
- ▶ algún atributo puede no tener solución - a revisar si se debe alcanzar algún objetivo
- ▶ **estimación del impacto**: estimación de en cuánto una solución contribuye a los atributos requeridos.



Estimación

- ▶ tratar de cuantificar los efectos de la implementación de una solución, implica la necesidad de expresar la incertidumbre de una manera satisfactoria
- ▶ la contribución de una solución a un objetivo debe escribirse en forma de estimación o posible rango de valores
- ▶ no se requieren estimaciones inciertas cuando la estimación no es significativa
- ▶ se construye una **tabla de estimación del impacto**



Beneficios

- ▶ intento de cuantificar la mayoría de los objetivos y soluciones a fin de discutirlos con el responsable
- ▶ base para aprender a estimar
- ▶ motivación para convertir en realidad las predicciones por parte de los problem solvers
- ▶ discusión entre los profesionales a cerca de la interacción entre soluciones y requerimientos
- ▶ clarificar objetivos, si es que no están expresados correctamente, o no se comprenden.



Comparación de Soluciones

- ▶ en situaciones típicas de administración sucede que:
 - ▶ se obtiene una lista de objetivos, en lugar de uno o dos
 - ▶ se presentan conflictos entre los objetivos/atributos
 - ▶ algunos objetivos son más importantes que otros, dificulta solucionar los conflictos
- ▶ la estimación del impacto es una herramienta para determinar en cuanto la solución elegida satisface los objetivos
- ▶ la comparación de soluciones es una técnica escrita, numérica y tabular que asegura consistencia, y facilita la comunicación.



Cuadro de Comparación de Soluciones

	Solución 1	Solución 2	Solución 3	Est.impacto
Atributo 1	100	40	0	140
Atributo 2	-40	0	80	40
Atributo 3	30	5	45	80
Comparación	90	45	125	260
Recursos A	\$1000	\$600	\$1500	\$3100
Recursos B	\$500	\$100	\$500	\$1100
Comparación	0,06	0,064	0,062	0,061



La Mejor Solución

- ▶ una buena solución esta caracterizada por el número y nivel de impacto positivo que tiene en los atributos
- ▶ una forma es sumar algebraicamente los efectos en los atributos
- ▶ cuanto mayor sea la suma para los atributos de calidad, mejor
- ▶ cuanto menor sea la suma para los atributos de recursos, mejor
- ▶ la razón de los impactos para una solución = sumatoria impactos de calidad /sumatoria impactos de recursos



Método para Evaluar Soluciones

- ▶ el método asegura:
 - ▶ que la especificación de objetivos y soluciones está completa y es internamente consistente
 - ▶ que los números en los objetivos y soluciones son realistas
 - ▶ que la especificación de objetivos y soluciones son consistentes con los objetivos de alto nivel de la organización
 - ▶ que la especificación está expresada de una forma clara y no ambigua para todos los interesados en el proyecto



Proceso para Encontrar Soluciones

1. concentrarse en un atributo por vez y hacer lluvia de ideas para plantear soluciones que satisfagan el nivel planificado
2. estimar efectos colaterales (usando tabla de estimación de impacto) en los otros atributos
3. eliminar soluciones que produzcan el peor caso en algún atributo
4. repetir el proceso hasta que se encuentren todos los niveles planificados o no se encuentren mas soluciones
5. si se encontraron todos los niveles planificados, ir a paso 7
6. si no hay mas posibles soluciones:
 - 6.1 buscar mas experiencia en diseño y volver a paso 1
 - 6.2 modificar y negociar los niveles planificados.
7. testear las hipótesis de diseño: método de inspección de Fagan - Entregas parciales y medición - Otras herramientas de análisis



Consejos Prácticos

- ▶ no preocuparse por obtener la solución de diseño completa y perfecta.
- ▶ hacer un trabajo razonable
- ▶ estar preparado para aprender de entregas evolutivas, o para cambiar el diseño cada vez que sea necesario
- ▶ se puede hacer bien desde la primera entrega, pero se puede mejorar



Especificación de Soluciones

- ▶ mantenerlas resumidas
- ▶ ser lo mas preciso (no ambiguo) posible
- ▶ poner las nuevas ideas en un nuevo enunciado



Identificar Soluciones

- ▶ todas las ideas de solución deberían tener una etiqueta de identificación única para referencias futuras
- ▶ el identificar soluciones permite resumir ideas en tablas de evaluación, proveer una base para administrar la configuración de software (versiones)
- ▶ la identificación de soluciones es útil para métodos automatizados y para métodos de inspección



Tipos de Etiquetas

- ▶ las etiquetas de identificación pueden ser numéricas o mnemotécnicas
- ▶ **etiquetas mnemotécnicas** no sufren el proceso de obsolescencia
- ▶ **etiquetas jerárquicas** pueden usarse para indicar que las ideas pertenecen a un grupo
- ▶ **etiquetas temporales** permiten que la definición pueda cambiarse, mejorarse o corregirse; pueden usarse para versiones de software.



Evaluación de Soluciones

- ▶ ¿cómo podemos saber que las soluciones sugeridas cumplimentarán los requerimientos?
- ▶ la tabla de estimación de impacto es la herramienta básica, administrable con una planilla de cálculo
- ▶ la dificultad de estimar el valor de una solución también se ve influenciada por los cambios en los costos y disponibilidad de la tecnología
- ▶ la Estimación del Impacto esta plagada de posibilidades de error. Son inevitables. Se debe comunicar el concepto de incertidumbre.



Razones de Incertidumbre Inevitables

- ▶ hacer intencionalmente estimaciones rápidas
- ▶ no tener disponibles los hechos que permitan estimar con precisión
- ▶ varias soluciones con efectos disímiles en los resultados
- ▶ muchas soluciones serán parte del sistema final, no disponibles aún
- ▶ muchas soluciones no han sido refinadas para estimar correctamente
- ▶ la implementación puede depender de la habilidad profesional del Ingeniero de Software



Método de Inspección de Fagan

- ▶ las inspecciones son realizadas en un número de puntos prefijados del proceso de planificación del proyecto y del desarrollo del sistema
- ▶ se inspeccionan todas las clases de defectos en la documentación, no sólo errores lógicos o funcionales
- ▶ las inspecciones son realizadas por colegas de todos los niveles, con excepción del gerente
- ▶ las inspecciones se realizan de acuerdo a una serie de pasos predefinidos. Ej: preparación individual, reunión pública, reconstrucción de errores, etc.



Método de Inspección de Fagan

- ▶ las reuniones de revisiones están limitadas a 2 horas
- ▶ las inspecciones están conducidas por un moderador entrenado
- ▶ a los inspectores se les asigna roles específicos para aumentar la eficiencia
- ▶ se utilizan checklists de preguntas que los inspectores deben hacer para definir las tareas y estimular el aumento de detección de defectos.



Project Overview Statement (POS)

- ▶ el **POS** es un documento corto que especifica de manera concisa:
 1. qué es lo que se va a hacer en el proyecto
 2. por qué se va a hacer
 3. qué valor comercial tendrá para la empresa
- ▶ sirve para que la gerencia apruebe el proyecto y autorice los recursos necesarios
- ▶ es estudiado por un comité o por el responsable de asignar prioridades y decidir qué proyectos se realizarán
- ▶ sirve para: la base y referencia para la planificación, solicitud de iniciativas individuales.



Establecer la Meta

- ▶ la intención es dar una idea del valor del proyecto de tal modo que la alta gerencia decida seguir leyendo
- ▶ todo proyecto tiene una sola meta, que le da el propósito y la dirección al proyecto. Define el resultado final de tal forma que todos entiendan que es lo que se va a realizar
- ▶ debe ser corto y conciso. No necesariamente contiene fechas
- ▶ si se hacen estimaciones tempranas, dejar constancia que se corregirán cuando se tenga una mayor comprensión del trabajo a realizar



Esquema de POS

PROJECT OVERVIEW STATEMENT	Project Name	Project No.	Project Manager
Problem/Opportunity			
Goal			
Objectives			
Success Criteria			
Assumptions, Risks, Obstacles			
Prepared by	Date	Approved by	Date



Definir los Objetivos del Proyecto

- ▶ **específicos**: ser específico en apuntar a un objetivo
- ▶ **medibles**: establecer un indicador medible de progreso
- ▶ **asignables**: asignar el objetivo a una persona para que lo complete
- ▶ **realistas**: enunciar lo que realmente se puede hacer con los recursos disponibles
- ▶ **limitados**: en el tiempo: enunciar la duración



Definir los Objetivos del Proyecto

- ▶ son una descomposición detallada de la meta. Constituyen un conjunto de objetivos necesarios y suficientes
- ▶ todo objetivo debe completarse para lograr la meta, ningún objetivo es superfluo
- ▶ es importante tener en cuenta cuáles son los objetivos actuales
- ▶ permanentemente, controlar si están dentro de los límites del proyecto o no



Definir los Objetivos del Proyecto

- ▶ un enunciado de objetivos debe incluir:
 1. una **salida** (output): un enunciado de qué es lo que se va a realizar
 2. un **marco de tiempo**: la fecha esperada de finalización
 3. una **medida**: métricas que medirán el éxito
 4. una **acción**: cómo se logrará el objetivo



Identificar Factores Críticos de Éxito (FCE)

- ▶ ¿qué debiera sucedernos a nosotros y al cliente para decir que el proyecto fue un éxito?
- ▶ proveen una base para que la alta gerencia autorice los recursos para que se haga la planificación detallada
- ▶ es esencial que los factores sean medibles y cuantificables, y en lo posible expresados en términos del negocio
- ▶ se está tratando de vender la idea a los *decision-makers*



Riesgos

- ▶ si no atacamos activamente a los riesgos, ellos nos atacarán a nosotros
- ▶ el **principio de compartir el riesgo**: el verdadero profesional es aquel que conoce los riesgos, los niveles, las causas, y las acciones necesarias para controlarlos, y comparte este conocimiento con colegas y clientes
- ▶ la **prevención del riesgo** es más efectiva en costo que la detección de riesgos



Consejos Prácticos

- ▶ nunca haga promesas que no puede cumplir, no importa cual sea la presión
- ▶ si hace promesas, hacérselas a uno mismo y por escrito
- ▶ si hace promesas, se debe incluir la estimación de la desviación por razones que:
 - ▶ pueden ocurrir dentro de su control
 - ▶ fuera de su control
 - ▶ la organización tampoco puede controlar
- ▶ si algo ocurre durante el proyecto que no fue previsto (aumenta la desviación del riesgo planificado) inmediatamente eleve el problema por escrito con una sugerencia constructiva de cómo resolver la situación



Consejos Prácticos

- ▶ cuando se indican posibles desviaciones, indicar las causas así como las acciones para controlarlas
- ▶ “si no lo tiene escrito por mí, no lo prometí”
- ▶ el grado de riesgo y sus causas nunca deben ocultarse de los decision-makers
- ▶ si no busca información de riesgo, está buscando problemas



Estrategias frente al Riesgo

- ▶ **estrategia reactiva:** escuela de gestión del riesgo de Indiana Jones
 - ▶ “no te preocupes, pensaré en algo”
 - ▶ en el mejor caso, supervisa el proyecto en previsión de posibles riesgos
- ▶ **estrategia proactiva:**
 - ▶ comienza antes de que empiecen los trabajos técnicos
 - ▶ se identifican los riesgos potenciales, se valoran su probabilidad e impacto y se priorizan de acuerdo a su importancia
 - ▶ se establece un plan para controlar el riesgo



Riesgos del software

- ▶ para analizar riesgos es importante medir el nivel de incertidumbre y el grado de pérdidas asociados a cada riesgo
- ▶ **incertidumbre:** probabilidad de que el hecho descrito en el riesgo ocurra
- ▶ **pérdida:** consecuencias no deseadas cuando el riesgo se convierte en realidad



Clasificación de Riesgos

- ▶ **riesgos del proyecto:** amenazan al plan del proyecto
- ▶ **riesgos técnicos:** amenazan la calidad y planificación temporal del software
- ▶ **riesgos del negocio:** amenazan la viabilidad del sw a producir
- ▶ **riesgo de mercado:** el producto es excelente pero no lo quiere nadie
- ▶ **riesgo estratégico:** el producto no encaja en la estrategia comercial de la empresa
- ▶ **riesgo de ventas:** el departamento de ventas no sabe cómo vender el producto
- ▶ **riesgo de dirección:** perder el apoyo de una gestión experta por cambios de enfoque o de personal
- ▶ **riesgo de presupuesto:** perder presupuesto o personal asignado



Otra clasificación

- ▶ otra clasificación de Riesgos por Charette consiste en:
 - ▶ **riesgos conocidos:** se pueden descubrir evaluando el plan, el entorno técnico y comercial
 - ▶ **riesgos predecibles:** se extrapolan de experiencia de proyectos anteriores
 - ▶ **riesgos impredecibles:** pueden ocurrir pero es difícil identificarlos por adelantado



Identificación de Riesgos

- ▶ la **identificación del riesgo** es un intento sistemático para especificar las amenazas al plan del proyecto
- ▶ **riesgos genéricos:** amenaza potencial para todos los proyectos de software
- ▶ **riesgos específicos:** propios del producto de software. Sólo los identifican las personas con amplia experiencia en la tecnología, el personal y el entorno específico del proyecto
- ▶ un método para identificar riesgos es crear una lista de comprobación de elementos de riesgo.



Lista de Comprobación de Riesgos

- ▶ **tamaño del producto:** tamaño del software a construir/modificar
- ▶ **impacto en el negocio:** limitaciones de gestión o mercado
- ▶ **características del cliente:** cliente y/o comunicación problemáticos
- ▶ **definición del proceso:** grado de definición y seguimiento
- ▶ **entorno de desarrollo:** disponibilidad y calidad de las herramientas
- ▶ **tecnología a construir:** complejidad del sistema, tecnología de punta
- ▶ **tamaño y experiencia del grupo:** experiencia técnica del personal



Tamaño del Producto

- ▶ tamaño del producto en LDC (líneas de código) o PF (puntos función)
- ▶ grado de seguridad en la estimación del tamaño
- ▶ tamaño estimado en nro. de bases de datos, transacciones
- ▶ % de desviación en el tamaño respecto a proyectos anteriores
- ▶ número de usuarios del producto
- ▶ número de cambios previstos antes y después de la entrega
- ▶ cantidad de software reutilizado



Características del Cliente

- ▶ ¿ha trabajado con el cliente anteriormente?
- ▶ ¿tiene el cliente una idea formal de lo que quiere? Lo ha escrito?
- ▶ ¿aceptará el cliente gastar tiempo en reuniones formales?
- ▶ ¿estará dispuesto a mantener buena comunicación con el equipo?
- ▶ ¿estará dispuesto a participar de las revisiones?
- ▶ ¿permitirá realizar el trabajo?
- ▶ ¿entiende el proceso de desarrollo?



Impacto en el Negocio

- ▶ efectos del producto en los ingresos de la empresa
- ▶ viabilidad del producto para los expertos
- ▶ razonabilidad de la fecha límite de entrega
- ▶ número de clientes que utilizarán el producto y la consistencia de sus necesidades relativas al producto
- ▶ número de productos/sistemas con los cuales este producto tendrá interoperatividad
- ▶ sofisticación del usuario final
- ▶ cantidad y calidad de la documentación del producto que se debe elaborar y entregar
- ▶ limitaciones gubernamentales en la construcción del producto
- ▶ costos asociados por un retraso en la entrega
- ▶ costos asociados por un producto defectuoso



Definición del Proceso

- ▶ ¿apoya la alta gerencia un proceso estándar para el desarrollo de software?
- ▶ ¿se ha desarrollado una descripción escrita del proceso para el proyecto?
- ▶ ¿el personal está de acuerdo con el proceso?
- ▶ ¿se emplea este proceso para otros proyectos?
- ▶ ¿el líder de proyecto está capacitado?
- ▶ ¿tiene el personal documentación sobre los estándares de desarrollo?



Definición del Proceso

- ▶ ¿se tienen ejemplos de todas las entregas definidas como parte del proceso?
- ▶ ¿se llevan a cabo revisiones formales de las distintas etapas?
- ▶ ¿se documentan los resultados de las revisiones técnicas?
- ▶ ¿existe algún mecanismo para controlar los estándares de desarrollo?
- ▶ ¿existe algún mecanismo de control de cambios de requisitos?
- ▶ ¿existe documentación y planes para subcontratación?



Definición del Proceso - Aspectos Técnicos

- ▶ ¿se emplean métodos específicos para especificación, análisis, diseño?
- ▶ ¿se emplean métodos específicos para diseño de casos de prueba?
- ▶ ¿se han especificado reglas de documentación?
- ▶ ¿se emplean herramientas para la planificación y el seguimiento?
- ▶ ¿se emplean herramientas de prototipo?
- ▶ ¿se emplean herramientas para dar soporte a los procesos de prueba?
- ▶ ¿se han establecido métricas de calidad y productividad?



Entorno de Desarrollo

- ▶ ¿existen herramientas de análisis, diseño, gestión de proyectos disponibles?
- ▶ ¿proporcionan las herramientas métodos apropiados para el producto?
- ▶ ¿usa el entorno base de datos o información almacenada?
- ▶ ¿existen expertos para responder preguntas que surjan sobre las herramientas?
- ▶ ¿es adecuada la ayuda en línea de las herramientas?
- ▶ ¿están las herramientas integradas entre sí?



Tecnología a Construir

- ▶ ¿es nueva para la organización la tecnología a construir?
- ▶ ¿demandan los requerimientos nuevas tecnologías o algoritmos de E/S, interfaces de usuario especial?
- ▶ ¿el software interactúa con hardware, o productos de software no probados?
- ▶ ¿demandan los requerimientos métodos de desarrollo no convencionales?
- ▶ ¿no está seguro el cliente que la funcionalidad pedida sea factible?



Tamaño y Experiencia del Grupo

- ▶ ¿se dispone de la mejor gente?
- ▶ ¿se cuenta con el personal suficiente? Tiene el personal los conocimientos adecuados?
- ▶ ¿se ha asignado el personal para todo el proyecto?
- ▶ ¿conoce el personal las expectativas correctas del trabajo?
- ▶ ¿ha recibido el personal la formación adecuada?
- ▶ ¿habrá rotación de personal?



Componentes del Riesgo

- ▶ **riesgo de rendimiento:** el grado de incertidumbre con que el producto resolverá los requerimientos y se adecue al rendimiento pretendido
- ▶ **riesgo de costo:** el grado de incertidumbre que tendrá el presupuesto del proyecto
- ▶ **riesgo de soporte:** el grado de incertidumbre que tendrá el software para permitir corregirlo, adaptarlo y mejorarlo
- ▶ **riesgo de la planificación temporal:** el grado de incertidumbre que tendrá la planificación temporal para que el producto se entregue a tiempo



Controladores y Proyección del Riesgo

- ▶ el impacto de cada controlador de riesgo en el componente de riesgo se divide en cuatro categorías:
 - ▶ despreciable
 - ▶ marginal
 - ▶ crítico
 - ▶ catastrófico
- ▶ la proyección de riesgo (**estimación**) intenta medir cada riesgo de dos maneras:
 - ▶ la probabilidad de que el riesgo sea real
 - ▶ las consecuencias de los problemas asociadas con el riesgo, si ocurriera



Proyección del Riesgo

- ▶ el equipo de desarrollo debe realizar cuatro actividades:
 - ▶ establecer una escala que refleje la probabilidad del riesgo
 - ▶ definir las consecuencias del riesgo
 - ▶ estimar el impacto del riesgo en el proceso y en el producto
 - ▶ apuntar la exactitud de la proyección para que no haya confusiones
- ▶ se construye una **Tabla de Riesgo** utilizando una planilla de cálculo



Tabla de Riesgo

- ▶ en la primer columna se listan todos los riesgos
- ▶ en la segunda columna se categoriza el riesgo (riesgo del tamaño, del negocio, de desarrollo, técnico,...)
- ▶ en la tercer columna se coloca la probabilidad de que ocurra el riesgo. La puede calcular individualmente cada integrante del equipo y luego se coloca la media
- ▶ en la cuarta columna se coloca la valoración del impacto
- ▶ se ordena la tabla por probabilidad y por impacto y se determina un nivel de corte.



Tabla de Riesgo: ejemplo

Riesgo	Categoría	Proba.	Impacto	Plan
La estimación del tamaño es baja	TA	60%	2	
Mayor usuarios a los previstos	TA	20%	3	
Menos reutilización de la prevista	TA	70%	2	
Fecha de entrega comprometida	NE	60%	3	
Falta capacitación en herramientas	DE	80%	3	
Cambios en el personal	PE	20%	2	
La tecnología no será satisfactoria	TE	20%	1	
....				

Valores de Impacto: 1 Despreciable, 2 Crítico, 3 Marginal, 4 Despreciable

Categoría: TA Tamaño, NE Negocio, DE Desarrollo, PE Personal, TE Técnico



Tabla de Riesgo: consideraciones

- ▶ el impacto del riesgo y la probabilidad influyen de manera diferente
- ▶ un factor con gran impacto y poca probabilidad, no demanda demasiada gestión
- ▶ un factor con gran impacto y probabilidad moderada o impacto medio y probabilidad alta requieren gestión de riesgo
- ▶ se consideran los riesgos por encima de la línea de corte, para cada uno de ellos se desarrolla un [Plan de Reducción, Supervisión y Gestión del Riesgo \(PRSGR\)](#)



Evaluación del Impacto

- ▶ si un riesgo ocurre, existen tres factores que afectan sus consecuencias: la naturaleza, el alcance y cuando ocurre:
 - ▶ la **naturaleza**: indica los problemas que aparecerán si ocurre
 - ▶ el **alcance**: combina la severidad (cuánto de serio es) con la distribución (qué proporción del proyecto se ve afectado)
 - ▶ **cuando ocurre**: considera cuando ocurre y por cuanto tiempo se sentirá el impacto
- ▶ la tabla de riesgo debe evaluarse periódicamente y realizar los ajustes necesarios.

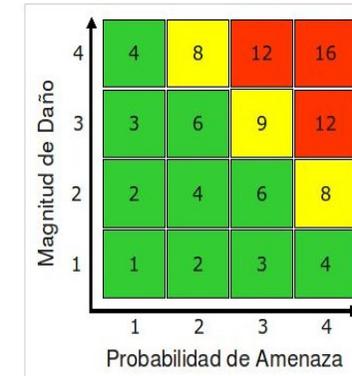


Análisis del Riesgo

- ▶ la **probabilidad de amenaza** y la **magnitud del daño** se puede evaluar como
 1. insignificante o nula
 2. baja
 3. media
 4. alta
- ▶ el **riesgo** se agrupa en tres rangos, y para su mejor visualización, se aplica diferentes colores.
 - ▶ **bajo riesgo** = 1 – 6 (verde)
 - ▶ **medio riesgo** = 8 – 9 (amarillo)
 - ▶ **alto riesgo** = 12 – 16 (rojo)



Clasificación



Matriz de Evaluación

Matriz de Análisis de Riesgo		Probabilidad de Amenaza					
		Criminalidad		Sucesos físicos		Negligencia	
		Robo	Virus	Incendio	Falta de Corriente	Compartir contraseñas	No cifrar datos críticos
Elementos de Información	Magnitud de Daño	3	4	2	3	4	3
Datos e Información							
RR.HH	3	9	12	6	9	12	9
Finanzas	4	12	16	8	12	16	12
Sistema e Información							
Computadoras	2	6	8	4	6	8	6
Portátiles	3	9	12	6	9	12	9
Personal							
Coordinador	4	12	16	8	12	16	12
Personal técnico	3	9	12	6	9	12	9



Estrategias ante el Riesgo

- ▶ una estrategia eficaz debe considerar tres aspectos:
 - ▶ evitar el riesgo
 - ▶ supervisar el riesgo
 - ▶ gestión del riesgo y planes de contingencia
- ▶ como estrategia proactiva se debe desarrollar un **PRSGR**: tareas encaminadas a reducir las posibilidades de que los riesgos previstos ocurran
- ▶ a medida que el proyecto avanza se debe supervisar el riesgo



Gestión del Riesgo

- ▶ la **gestión del riesgo** y los **planes de contingencia** asumen que los esfuerzos de reducción han fracasado y el riesgo se ha convertido en realidad
- ▶ los pasos de **PRSGR** provocan aumentos en los costos del proyecto. Parte de la gestión de riesgos es evaluar cuando los costos superan los beneficios
- ▶ para un gran proyecto se pueden identificar entre 30 y 40 riesgos. Si para cada uno se determinan entre 3 y 7 pasos de gestión, la gestión se convierte en otro proyecto. Asumir la **regla de Pareto** 80-20.



Regla de Pareto

- ▶ la describió el economista italiano Vilfredo Pareto en 1897: “El menor número de causas, inputs o esfuerzo llevan a una mayoría de efectos, outputs o recompensa”
 - ▶ 80% del tiempo se consume en un 20% de tareas de desarrollo
 - ▶ 80% del trabajo se hace por el 20% de las personas
 - ▶ 80% de frustración se debe al 20% de los problemas
 - ▶ 80% de los problemas puede solucionarse con el 20% del código
 - ▶ 80% de código restante solo soluciona el 20% de los problemas



Importancia de una Estimación

- ▶ no son los números, ni las figuras, sino la **confianza** en la misma
- ▶ posibilidades de expresar el riesgo:
 - ▶ expresar una desviación
 - ▶ expresar varios niveles del atributo: el peor caso, el nivel planificado y el nivel actual
 - ▶ estimar una probabilidad (también incierta) de que un valor ocurra
 - ▶ listar los factores que pueden contribuir a las variaciones enunciadas
 - ▶ la **exposición al riesgo (ER)** es una estimación del impacto

$$ER = \text{probabilidad} * \text{costo}$$

- ▶ puede usarse para ajustar la estimación de costos de un proyecto y asegurar algún riesgo



PRSGR

- ▶ el plan PRSGR documenta el trabajo del **análisis de riesgos**, y puede acompañar el plan global del proyecto
- ▶ una vez comenzado el proyecto, se comienza con los pasos de **supervisión y gestión** de riesgos
- ▶ consiste en
 - ▶ evitar que se produzca el problema, mitigando las causas que están bajo control
 - ▶ valorar si los riesgos predicos en efecto ocurren, detectando indicios de si se vuelven más o menos probables
 - ▶ asegurar que los pasos para evitar los riesgo se cumplan de manera correcta
 - ▶ recopilar información que pueda usarse para futuros proyecto



Obteniendo la Aprobación para Planificar

- ▶ después de completar el POS, se envía junto con todos los adjuntos a los gerentes seniors para aprobación
- ▶ la aprobación no es un proceso formal, implica que el proyecto tiene valor para la organización y que su definición es precisa
- ▶ la aprobación del POS implica la determinación de asignar recursos para planificar el proyecto en forma detallada
- ▶ pueden haber varias iteraciones hasta la aprobación del POS, ya que los gerentes pueden solicitar aclaraciones



Proceso de Aprobación

- ▶ una vez que el POS está completo, se le envía a la gerencia para su aprobación
- ▶ se debe intentar que el POS sea auto-explicativo. A pesar de esto, se debe esperar la consulta
- ▶ la aprobación del POS sirve para 3 audiencias:
 - ▶ **alta gerencia** - dedicar recursos
 - ▶ **cliente** - el proyecto está claramente definido
 - ▶ **el equipo** - el proyecto es claro para la alta gerencia y el cliente
- ▶ es una aprobación para confeccionar el plan detallado
- ▶ la aprobación del proyecto se realiza luego de analizar el plan detallado.



Participantes del Proceso de Aprobación

- ▶ **equipo principal del proyecto**: gerentes, profesionales de sistemas, y probablemente el cliente:
 - ▶ **LP**: un rol importante en la aprobación
 - ▶ **gerentes de usuarios**: gerentes de recursos que participarán en el proyecto
 - ▶ **gerentes de Procesos/Funciones**: gerentes del contexto (reciben-envían)
 - ▶ **cliente**: puede desempeñar hasta el rol de LP
 - ▶ **alta gerencia**: el soporte de la alta gerencia puede ser crítico
- ▶ los integrantes del equipo del proyecto son algunos potenciales integrantes del equipo de desarrollo



Aclaraciones esperadas al POS

- ▶ ¿cuál es la importancia del problema o de la oportunidad para la organización?
- ▶ ¿cómo se relaciona el proyecto con los FCE?
- ▶ ¿se relacionan la meta directamente con el problema o la oportunidad?
- ▶ ¿son los objetivos una representación clara de la meta?
- ▶ ¿el valor para el negocio del proyecto es suficiente como para garantizar gastos extra en el proyecto?
- ▶ ¿están claramente relacionados los objetivos con los FCE?
- ▶ ¿pueden los gerentes mitigar la exposición a los riesgos?



Posibles Resultados

- ▶ el POS puede ser **aprobado** o **desaprobado**, pero existen varias variantes en este último caso
- ▶ el proyecto puede ser **rechazado**, sin ninguna oportunidad de que se realice
- ▶ al proyecto se le puede requerir una **reformulación**, de la meta y objetivos en función de nuevas expectativas. En este caso se lo puede re-enviar al gerente luego de reformulado
- ▶ el proyecto puede ser **postergado**, en sentido que la decisión no puede ser tomada en este momento. Se espera un re-envío en el futuro próximo
- ▶ el proyecto puede ser derivado a un **portafolio de proyectos** de la organización

