



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO  
Escuela de Ingeniería Civil Informática

# Ingeniería de Requisitos

Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software

María Antonieta Soto Ch.  
2018

Fuente: Ingeniería de Software 10ª ed. de Ian Sommerville, Pearson, 2015

## Contenido

- Requisitos funcionales y no funcionales
- Procesos de ingeniería de requisitos
- Obtención de requisitos
- Especificación de requisitos
- Validación de requisitos
- Cambios en los requisitos



## Introducción

---

- Lo más difícil en la construcción de un sistema de software es decidir precisamente qué construir... No existe tarea con mayor capacidad de lesionar al sistema, cuando se hace mal... Ninguna otra tarea es tan difícil de rectificar a posteriori...

F. P. Brooks, 1987

F. P. Brooks es el autor de "The Mythical Man-Month", quizá el único libro "clásico" de la Ingeniería del Software (Addison-Wesley, 1975). Brooks fue jefe de proyecto del OS/360, el sistema operativo del IBM/360. A lo largo de este enorme proyecto, Brooks padeció todos los males que constituye lo que habitualmente se conoce como "crisis del software".

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

3



## Ingeniería de requisitos

---

- El proceso de establecer los servicios que un cliente requiere de un sistema y las restricciones bajo las cuales este operará y se desarrollará.
- Los requisitos del sistema son descripciones de los servicios y restricciones del sistema que se generan durante el proceso de ingeniería de requisitos.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

4



## ¿Qué es un requisito?

- Incluye desde sentencias abstractas de alto nivel de un servicio o una restricción de un sistema, hasta una especificación funcional matemática detallada.
- Esto es inevitable ya que los requisitos pueden servir una función dual
  - Puede ser la base para la oferta por un contrato, por lo tanto, deber estar abierto a interpretación.
  - Puede ser la base para el contrato en sí, por lo tanto, debe ser definido en detalle.
  - Ambas declaraciones pueden ser llamadas requisitos.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

5



## Tipos de requisitos

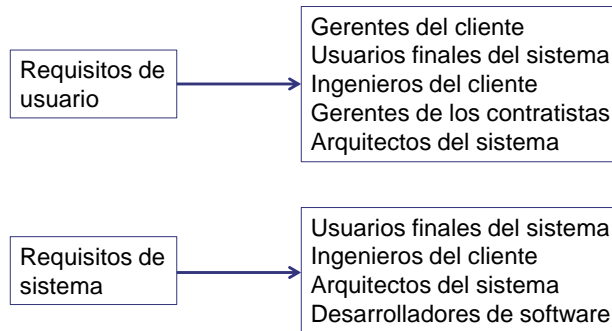
- Requisitos de usuario
  - Sentencias en lenguaje natural y diagramas de los servicios que provee el sistema y sus límites operacionales. Escrito para clientes.
  - Expresan las necesidades del usuario.
- Requisitos de sistema
  - Descripciones detalladas de los servicios del sistema. Escrito como un contrato entre el cliente y el contratista.
  - Expresan las capacidades que debe tener el software para poder satisfacer los requisitos de usuario.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

6

# Lectores de diferentes tipos de especificación de requisitos



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

7

## Requerimientos del usuario y del sistema

### Definición de requisito del usuario

1. El Software debe proporcionar una forma de representar y acceder a archivos externos creados por otras herramientas.

### Especificación de los requisitos del sistema

- 1.1 Se debe proveer al usuario la capacidad para definir tipos de archivos externos.
- 1.2 Cada tipo de archivo externo puede tener una herramienta asociada, la cual puede ser aplicada al archivo.
- 1.3 Cada tipo de archivo externo puede ser representado como un icono específico mostrado al usuario.
- 1.4 Se debe proveer la capacidad para que el usuario pueda definir el icono que representa a un tipo de archivo externo
- 1.5 Cuando un usuario selecciona un icono que representa a un archivo externo, el efecto de la selección es aplicar la herramienta asociada con el tipo de archivo externo al archivo representado por el icono seleccionado.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

8

# Stakeholders del sistema

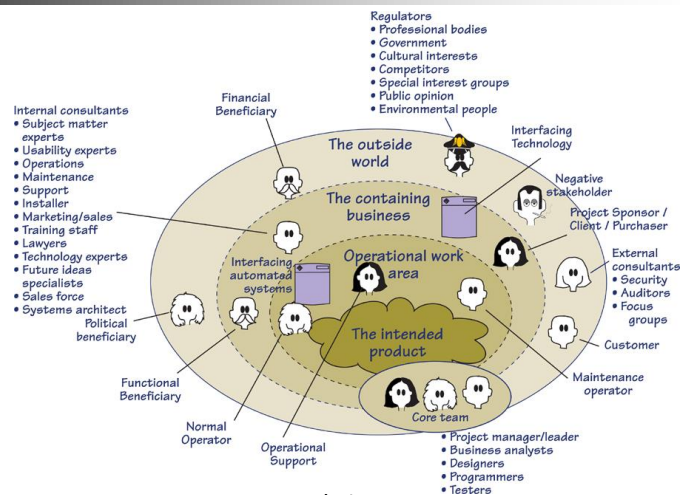
- Cualquier persona u organización que se ve afectada de alguna manera por el sistema y, por lo tanto, tiene un interés legítimo.
- Tipos de stakeholders o grupos de interés:
  - Usuarios finales
  - Administradores de sistemas
  - Propietarios de sistemas
  - Grupos de interés externos

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

9

# Clases de grupos de interés



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

10

<https://www.safaribooksonline.com/library/view/mastering-the-requirements/9780132942850/app02.html>



## Grupos de interés en MHC-PMS

---

- Pacientes cuya información se registra en el sistema.
- Doctores que son responsables de evaluar y tratar a los pacientes.
- Enfermeras que coordinan las consultas con los doctores y administran algunos tratamientos.
- Recepcionistas médicos que gestionan las citas de los pacientes.
- Personal de TI que son responsables de instalar y mantener el sistema

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

11



## Grupos de interés en MHC-PMS

---

- Un administrador de ética médica que debe asegurarse que el sistema satisface las normas de ética actuales para el cuidado de pacientes.
- Administradores médicos que obtienen información de gestión del sistema.
- Personal de estadísticas médicas que son responsables de asegurar que la información del sistema se puede mantener y preservar, y que los procedimientos de almacenamiento han sido implementados apropiadamente.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

12



## Métodos ágiles y requisitos

---

- Muchos métodos ágiles argumentan que generar requisitos detallados del sistema es una pérdida de tiempo cuando los requisitos cambian tan rápidamente.
- El documento de requisitos, por lo tanto, está siempre desactualizado.
- Por lo general, los métodos ágiles usan ingeniería de requisitos incremental y pueden expresar requisitos como historias de usuario.
- Esto es práctico para sistemas empresariales, pero es problemático para sistemas que requieren un análisis pre-entrega (p.e. sistemas críticos) o sistemas desarrollados por varios equipos.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

13



## REQUISITOS FUNCIONALES Y NO FUNCIONALES

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

14



# Requisitos funcionales y no funcionales

---

- Requisitos funcionales (FR)
  - Sentencias de los servicios que el sistema debe proveer, cómo el sistema debe reaccionar a entradas particulares y cómo se debe comportar en situaciones particulares.
  - En esencia, qué debe hacer el sistema.
- Requisitos no funcionales (NFR)
  - Restricciones sobre los servicios o funciones ofrecidas por el sistema, tales como restricciones de tiempo, del proceso de desarrollo, estándares, etc.
  - A menudo se aplican al sistema como un todo más que a características o servicios individuales.
- Requisitos del dominio
  - Restricciones sobre el sistema que provienen del dominio de operación.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

15



# Requisitos funcionales

---

- Describen la funcionalidad o los servicios del sistema.
- Dependen del tipo de software, de los usuarios esperados del software y del enfoque general que adopta la organización cuando se escriben requisitos.
- Los requisitos funcionales de usuario se describen como enunciados de alto nivel de lo que el sistema debería hacer.
- Los requisitos funcionales de sistema deberían describir los servicios del sistema en detalle.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

16



# Requisitos funcionales

## MHC-PMS

MHC-PMS --> Sistema de administración de pacientes - atención a la salud mental

- Un usuario podrá buscar en todas las clínicas las listas de citas.
- El sistema deberá elaborar diariamente, para cada clínica, una lista de pacientes que se espera asistan a su cita ese día.
- Cada miembro del personal que usa el sistema deberá identificarse de manera individual con su identificador único.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

17

## Imprecisión de los requisitos

- La inexactitud de los requisitos causa muchos problemas.
- Los requisitos ambiguos se pueden interpretar de diferente modo por desarrolladores y usuarios.
- Consideremos el término buscar en el primer requisitos de la diapositiva anterior.
  - Intención del usuario: buscar un paciente, mediante su nombre, en las citas de todas las clínicas.
  - Interpretación del desarrollador: buscar un paciente por su nombre en "una" clínica. El usuario elige la clínica, luego se busca.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

18




## Completitud y consistencia de requisitos

- En principio los requisitos deben ser completos y consistentes.
  - Completos
    - Deben incluir descripciones de todo lo que se requiere.
  - Consistentes
    - No debe haber conflictos o contradicciones en las descripciones.
- En la práctica, debido a la complejidad del sistema y del contexto, es imposible producir un documento de requisitos completo y consistente.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

19



## Conflicto de requisitos Sistema aeroespacial

- Sistema aeroespacial
  - Para minimizar el peso, el número de chips (separados) en el sistema debe ser minimizado.
  - Para minimizar el consumo de energía, se deben utilizar chips de bajo consumo de energía.
  - Sin embargo, el usar chips de bajo consumo de energía puede significar que se tengan que usar más chips. ¿Cuál es el requisito más crítico?

**¡Se debe tener especial cuidado cuando los usuarios tienen objetivos diferentes!**

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

20



## Negociación

- En todo proceso grupal (en particular en la definición de requisitos), intervienen individuos con intereses distintos y, a veces, contradictorios.
- Todo conflicto descubierto debería disparar un proceso de (re)negociación.
- Existen diversas técnicas de resolución de conflictos en la literatura.
- Los conflictos no se deberían resolver “por decreto”.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

21



## Requisitos no funcionales

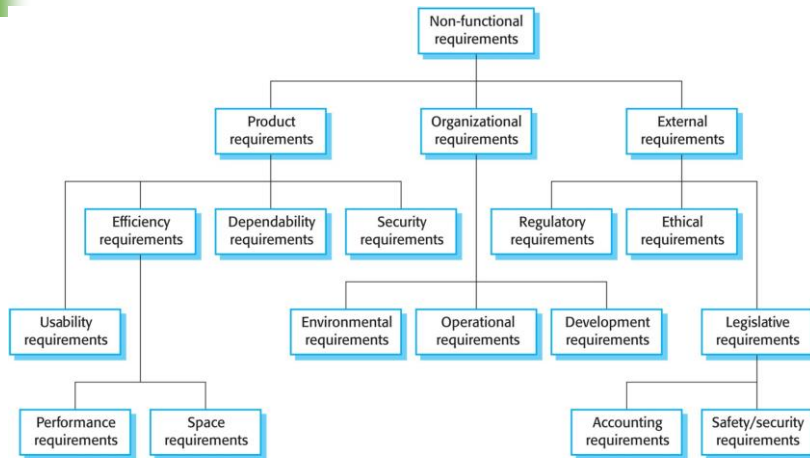
- Definen **propiedades** y **restricciones** del sistema.
- Algunas **propiedades** del sistema son confiabilidad, tiempo de respuesta y uso de almacenamiento.
- Algunas **restricciones** son capacidad de los dispositivos de E/S, representaciones de datos usados en las interfaces con otros sistemas, etc.
- Los requisitos no funcionales pueden ser más críticos que los funcionales. Si ellos no se satisfacen, el sistema puede tornarse inútil.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

22

## Tipos de requisitos no funcionales



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

23

## Implementación de requisitos no funcionales

- Los requisitos no funcionales pueden afectar la arquitectura global de un sistema en lugar de los componentes individuales.
  - Por ejemplo, para asegurar que se satisfacen los requisitos de rendimiento, quizás se deba organizar el sistema para minimizar las comunicación entre componentes.
- Un requisito no funcional individual, como un requisito de seguridad, puede generar algunos requisitos funcionales relacionados que definan nuevos servicios del sistema que se requieran.
  - Además, también podría generar requisitos que restrinjan los requisitos ya existentes.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

24

# Clasificación de requisitos no funcionales

- Requisitos del producto
  - Especifican el comportamiento del software, p.e.: tiempo de ejecución, confiabilidad, etc. Aquí se pueden considerar los atributos de calidad del producto de software definido en ISO/IEC 9126-1.
- Requisitos de la organización
  - Se derivan de políticas y procedimientos en la organización del cliente y del desarrollador, p.e.: en cuanto al proceso de desarrollo se puede especificar un IDE, lenguaje de programación, estándares a usar o método de desarrollo particular, requisitos de implementación, etc.
- Requisitos externos
  - Se derivan de factores externos al sistema y su proceso de desarrollo, p.e.: requisitos de interoperabilidad (con otros sistemas), requisitos legales.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

25

## Requisitos no funcionales MHC-PMS

### **Requisito del producto**

El MHC-PMS estará disponible en todas las clínicas durante las horas de trabajo normales (Lun–Vie, 08:30–17:30). Para cualquier día, los tiempos muertos dentro de las horas laborales normales no rebasarán los cinco segundos.

### **Requisito de la organización**

Los usuarios del sistema MHC-PMS se autenticarán mediante el uso de la tarjeta de identidad sanitaria.

### **Requisito externo**

Como establece la Hstan-03-2006-priv, el sistema implementará provisiones para la privacidad del paciente.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

26



## Objetivos y requisitos

- Los requisitos no funcionales pueden ser difíciles de establecer en forma precisa y los requisitos imprecisos son difíciles de verificar.
- Objetivo
  - Un deseo general del usuario como facilidad de uso.
- Requisito no funcional verificable
  - Un enunciado usando alguna métrica que pueda ser verificada objetivamente.
- Los objetivos son útiles para los desarrolladores en la medida que les hacen saber lo que los usuarios desean.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

27



## Ej. Requisito de usabilidad

- El sistema debe ser fácil de usar por el personal médico y se debe organizar de tal modo que se minimicen los errores del usuario. (Objetivo)
- El personal médico podrá usar todas las funciones del sistema después de cuatro horas de capacitación. Con posterioridad a esta capacitación, el número de errores que cometerán los usuarios experimentados no excederá de dos por hora de uso del sistema. (Requisito no funcional verificable)

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

28

## Métricas para especificar requisitos no funcionales

Property	Measure
Speed	Processed transactions/second User/event response time Screen refresh time
Size	Mbytes Number of ROM chips
Ease of use	Training time Number of help frames
Reliability	Mean time to failure Probability of unavailability Rate of failure occurrence Availability
Robustness	Time to restart after failure Percentage of events causing failure Probability of data corruption on failure
Portability	Percentage of target dependent statements Number of target systems

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

29

## Requisitos del dominio

- Los requisitos del dominio describen características (restricciones) impuestas por el dominio.
  - P.e.: un sistema de control de trenes tiene que tomar en cuenta la características de frenado bajo distintas condiciones meteorológicas.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

30



## Problemas con los requisitos de dominio

---

- Comprensibilidad
  - Los requisitos se expresan en el lenguaje del dominio de la aplicación.
  - Esto a menudo no es comprensible para los ingenieros de software que desarrollan el sistema.
- Estar implícito
  - Los especialistas del dominio comprenden el área tan bien que no piensan en hacer explícitos los requisitos del dominio.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

31



## PROCESOS DE INGENIERÍA DE REQUISITOS

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

32



# Procesos de ingeniería de requisitos

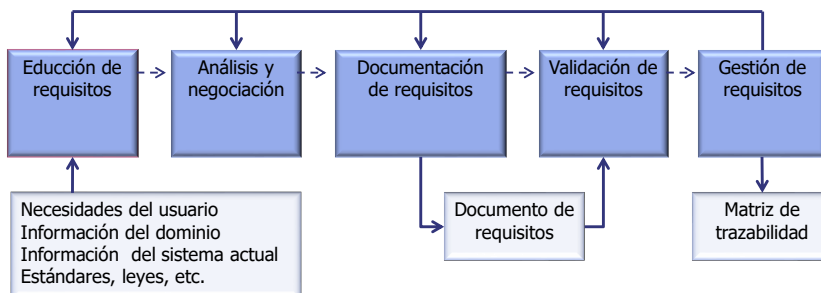
- Los procesos usados para IR (RE) varían ampliamente dependiendo del dominio de aplicación, las personas involucradas y la organización que desarrolla los requisitos.
- Sin embargo, hay un número de actividades genéricas en todos los procesos
  - Obtención o educación de requisitos.
  - Especificación de requisitos.
  - Validación de requisitos.
  - Gestión de requisitos.
- En la práctica, la IR es una actividad iterativa en la que estos procesos se entrelazan.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

33

## El proceso de ingeniería de requisitos

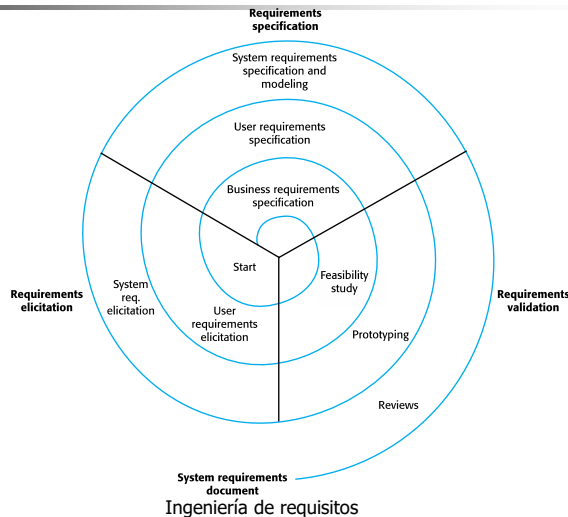


11-05-2018

Ingeniería de requisitos

34

# Vista en espiral del proceso de ingeniería de requisitos



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

35

## Caso: Enunciado requisitos

- Un sistema automatizado de emisión de boletos vende boletos de ferrocarril. Los usuarios seleccionan su destino e ingresan un número de tarjeta de crédito y uno de identificación personal. El boleto de ferrocarril se emite y se carga en su cuenta de tarjeta de crédito.
- Cuando el usuario oprime el botón start, se activa una pantalla de menú con los posibles destinos, junto con un mensaje que pide al usuario seleccionar un destino. Una vez seleccionado el destino, se solicita a los usuarios ingresar su tarjeta de crédito. Se comprueba su validez y luego se pide al usuario ingresar un identificador personal. Cuando se valida la transacción crediticia, se emite el boleto.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

36



## Caso: Enunciado requisitos

---

- Respecto del enunciado dado:
  - Descubra las ambigüedades u omisiones en el enunciado de requerimientos del sistema de emisión de boletos.
  - Vuelva a escribir la descripción anterior usando alguna técnica que conozca. Esta vez resuelva las ambigüedades identificadas de forma adecuada.
  - Escriba un conjunto de requerimientos no funcionales para el sistema de emisión de boletos.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

37



## OBTENCIÓN DE REQUISITOS

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

38



## Obtención de requisitos

- Los ingenieros de software trabajan con un amplio abanico de grupos de interés del sistema
  - Usuarios finales, gerentes, ingenieros involucrados en la mantención, expertos del dominio, cámaras de comercio, etc.para averiguar acerca del dominio de la aplicación, los servicios que el sistema debería proporcionar, el rendimiento requerido del sistema, restricciones de hardware, otros sistemas, etc.
- Etapas:
  - Descubrimiento de los requisitos.
  - Clasificación y organización de los requisitos.
  - Priorización y negociación de los requisitos.
  - Especificación de los requisitos.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

39



## Problemas en la obtención de requisitos

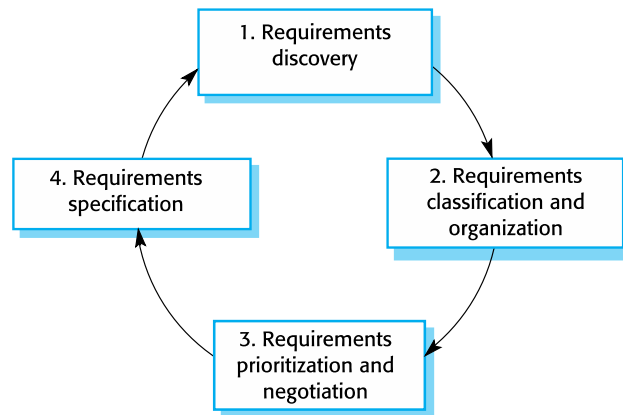
- Los grupos de interés no saben lo que realmente quieren.
- Los grupos de interés expresan los requisitos en sus propios términos.
- Diferentes grupos de interés pueden tener requisitos en conflicto.
- Factores organizacionales y políticos pueden influir los requisitos del sistema.
- Los requisitos cambian durante el proceso de análisis, nuevos grupos de interés pueden aparecer y el contexto del negocio puede cambiar.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

40

# Proceso de obtención y análisis de requisitos



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

41

## Actividades del proceso

- Descubrimiento de requisitos
  - Interactuar con los grupos de interés para descubrir sus requisitos. Los requisitos de dominio también se descubren en esta etapa.
- Clasificación y organización de los requisitos
  - Agrupar los requisitos relacionados, tal que las agrupaciones sean coherentes.
- Priorización and negociación
  - Priorizar los requisitos y resolver los conflictos entre ellos.
- Especificación de los requisitos
  - Los requisitos se documentan y se pasa a la siguiente ronda de la espiral.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

42



## Descubrimiento de requisitos

---

- El proceso de recopilar información sobre el sistema requerido y los existentes y extraer las necesidades de los usuarios y del sistema a partir de esta información.
- La interacción es con grupos de interés del sistema desde los directivos a reguladores externos.
- Los sistemas tienen normalmente una variedad de grupos de interés.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

43



## Técnicas usadas

---

- Entrevistas
- Modelo de casos de uso
- Etnografía, observar a los usuarios del sistema realizar sus actividades
- Escenarios e historias de usuario, ejemplos reales de cómo se puede usar un sistema

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

44



# ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

45



## Especificación de requisitos

- El proceso de escribir los requisitos del usuario y del sistema en un documento de requisitos.
- Los requisitos de usuario tienen que ser comprensibles para el usuario final y los clientes que no poseen formación técnica.
- Los requisitos del sistema son más detallados y pueden incluir más información técnica.
- Los requisitos pueden ser parte de un contrato para el desarrollo del sistema
  - Por lo tanto, es importante que estos estén tan completos como sea posible.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

46

# Formas de escribir una especificación de requisitos

Notation	Description
<b>Natural language</b>	The requirements are written using numbered sentences in natural language. Each sentence should express one requirement.
Structured natural language	The requirements are written in natural language on a standard form or template. Each field provides information about an aspect of the requirement.
Design description languages	This approach uses a language like a programming language, but with more abstract features to specify the requirements by defining an operational model of the system. This approach is now rarely used although it can be useful for interface specifications.
Graphical notations	Graphical models, supplemented by text annotations, are used to define the functional requirements for the system; UML use case and sequence diagrams are commonly used.
Mathematical specifications	These notations are based on mathematical concepts such as finite-state machines or sets. Although these unambiguous specifications can reduce the ambiguity in a requirements document, most customers don't understand a formal specification. They cannot check that it represents what they want and are reluctant to accept it as a system contract

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

47

## Requisitos y diseño

- En principio, los requisitos deberían especificar qué es lo que el sistema deberá hacer y el diseño debería describir cómo lo hará.
- En la práctica, los requisitos y el diseño son inseparables.
  - La arquitectura de un sistema puede ser diseñada para estructurar los requisitos.
  - El sistema puede interactuar con otros sistemas que generan requisitos de diseño.
  - El uso de un diseño específico puede ser un requisito del dominio.

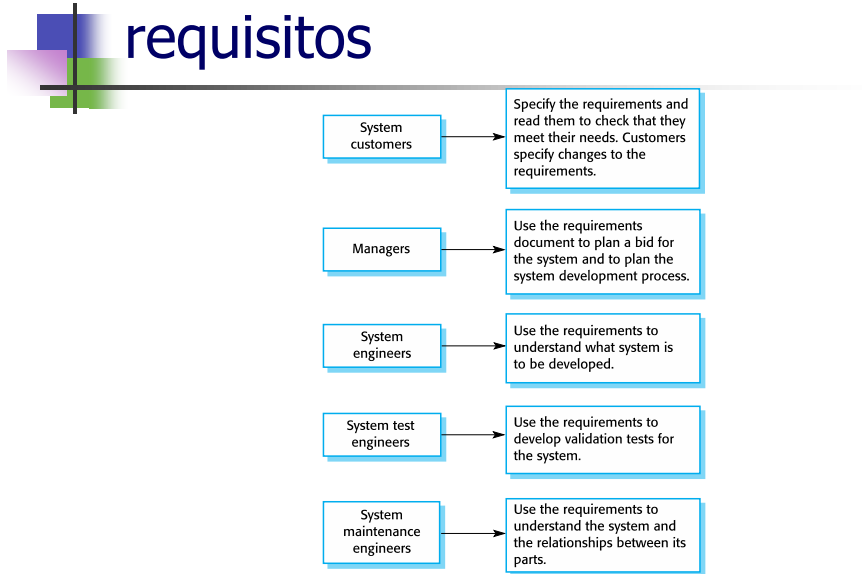
11-05-2018

Ingeniería de requisitos

48



# Usuarios de un documento de requisitos



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

49

# Variabilidad del documento de requisitos

- La información en el documento de requisitos depende del tipo de sistema y el enfoque de desarrollo usado.
- Los sistemas desarrollados incrementalmente tendrán, por lo general, menos detalle en el documento de requisitos.
- Se han definido estándares para escribir documentos de requisitos. Estos son más aplicables a requisitos de grandes proyectos de ingeniería de sistemas.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

50



## Estándares y requisitos

- Existen diversos estándares que describen mejores prácticas para las tareas asociadas al establecimiento de requisitos, por ejemplo:
  - [ISO/IEC 25010:2011](#) Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — [Software and quality in use models](#)
  - [ISO/IEC 25030:2007](#) Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — [Quality requirements](#)

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

51



## ISO/IEC 29148:2011 Requirements engineering

- Reemplaza a IEEE 830:1998, IEEE 1233:1998, IEEE 1362:1998.
- Contiene disposiciones relativas a los procesos y productos relacionados con la ingeniería de requisitos para los productos y servicios de sistemas y de software en todo el ciclo de vida.
- Define la construcción de un buen requisito, indica atributos y características de los requisitos y discute la aplicación iterativa y recursiva de los procesos de requisitos durante todo el ciclo de vida.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

52



# VALIDACIÓN DE REQUISITOS

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

53



## Validación de requisitos

- La validación de requisitos examina las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos:
  - Sin ambigüedad.
  - Sin inconsistencias.
  - Sin omisiones.
  - Que los errores detectados hayan sido corregidos.
  - Que el resultado se ajuste a los estándares establecidos para el proceso, proyecto y producto que correspondan.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

54



## Validación de requisitos

---

- Se preocupa de demostrar que los requisitos definen el sistema que el cliente realmente quiere.
- Los costos de los errores en los requisitos son altos, por lo cual, la validación es muy importante.
  - Corregir un error de requisito después del desarrollo puede resultar en un costo 100 veces mayor que corregir un error en la implementación.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

55



## Validación de requisitos

---

- Validez. ¿Provee el sistema las funciones que mejor soporten las necesidades del cliente?
- Consistencia. ¿Existen conflictos entre los requisitos?
- Completitud. ¿Se incluyen todas las funciones requeridas por el cliente?
- Realismo. ¿Se pueden implementar los requisitos con la tecnología y el presupuesto disponible?
- Verificabilidad. ¿Se pueden verificar los requisitos?

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

56



# Técnicas de verificación de requisitos

---

- Revisión de requisitos
  - Análisis sistemático de los requisitos realizado en forma manual.
- Creación de prototipos
- Generación de casos de prueba

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

57



## Revisión de requisitos

---

- Una revisión regular puede ayudar mientras la definición de requisitos está siendo llevada a cabo.
- Tanto el cliente como el equipo de contratistas deben estar involucrados en la revisión.
- La revisión puede ser formal (con los documentos completos) o informal. Una buena comunicación entre desarrolladores, clientes y usuarios puede resolver problemas en las primeras etapas.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

58



## Elementos a revisar

---

- Verificabilidad
  - ¿Es el requisito verificable?
- Comprensibilidad
  - ¿Es el requisito comprendido?
- Trazabilidad
  - ¿Está claramente establecido el origen del requisito?
- Adaptabilidad
  - ¿Puede el requisito ser cambiado sin causar un gran impacto en otros requisitos?

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

59



## CAMBIOS EN LOS REQUISITOS

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

60

## Requisitos cambiantes

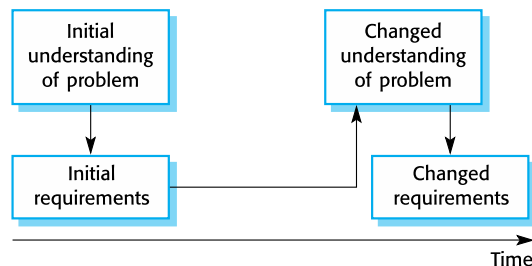
- El contexto de negocios y técnico del sistema siempre cambian después de la instalación.
- Las personas que pagan por el sistema y los usuarios de este difícilmente son las mismas personas.
- Por lo general, los grandes sistemas tienen una comunidad de usuarios distintos, muchos de ellos con requisitos y prioridades que pueden estar en conflictivo o ser contradictorios.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

61

## Evolución de los requisitos



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

62



## Gestión de requisitos

- La gestión de requisitos es el proceso de gestionar los requisitos que cambian durante el proceso de ingeniería de requisitos y de desarrollo del sistema.
- Aparecen nuevos requisitos mientras se desarrolla un sistema y después que entra en uso.
- Se necesita mantener registro de los requisitos individuales y conservar los enlaces entre requisitos dependientes, de modo que se pueda evaluar el impacto de los cambios en los requisitos. Se necesita establecer un proceso formal para tratar las propuestas de cambio y ligarlas a los requisitos del sistema.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

63



## Planificación de la gestión de requisitos

- Establece el nivel de detalle de la gestión de requisitos que se requiere.
- Decisiones que conlleva la gestión de requisitos:
  - Identificación de requisitos. Cada requisito se debe identificar unívocamente de modo que se puedan establecer referencias cruzadas con otros requisitos.
  - Proceso de gestión del cambio. Este es el conjunto de actividades que evalúan el impacto y el costo de los cambios.
  - Políticas de trazabilidad. Estas políticas definen las relaciones entre requisitos y entre los requisitos y el diseño del sistema que se debieran registrar.
  - Herramientas de soporte. Herramientas que van desde sistemas de gestión de requisitos hasta planillas de cálculo y sistemas de BD simples.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

64



# Gestión de cambio de los requisitos

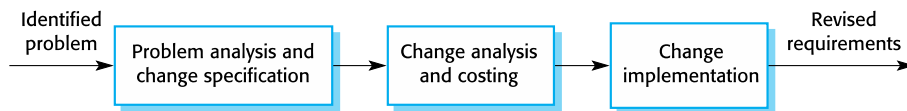
- Decidir si un cambio de requisitos se debe aceptar
  - Análisis del problema y especificación del cambio
    - Durante esta etapa, el problema o las propuestas de cambio se analizan para comprobar su validez. Este análisis retroalimenta al solicitante del cambio quien puede responder con una propuesta de cambio de requisitos más específica, o decidir retirar la solicitud.
  - Análisis y costeo del cambio
    - El efecto del cambio propuesto se evalúa a través de la información de trazabilidad y el conocimiento general de los requisitos del sistema. Una vez finalizado este análisis, se toma la decisión de proceder o no con el cambio de requisitos.
  - Implementación del cambio
    - El documento de requisitos y, cuando sea necesario, el diseño y la implementación del sistema, se modifican. Idealmente, el documento se debería organizar de tal manera que los cambios se pueden implementar fácilmente.

11-05-2018

Ingeniería de requisitos

65

# Gestión del cambio en los requisitos



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

66



11-05-2018

Ingeniería de requisitos

67