

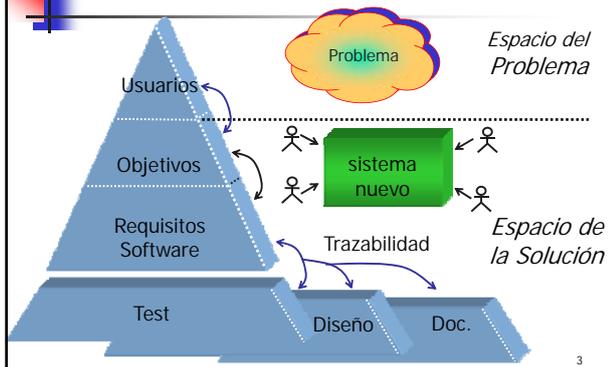
INGENIERÍA DE REQUISITOS

Contenidos

- 2.1 Tipos de requisitos.
 - 2.1.1 Requisitos de usuario y del sistema
 - 2.1.2 Requisitos funcionales y no funcionales.
- 2.2 Actividades de la Ingeniería de Requisitos
- 2.3 Elicitación de Requisitos
 - 2.2.1 Entrevistas.
 - 2.2.2 Herramientas. Diagramas de actividades
- 2.4 Validación y gestión de requisitos
- 2.5 El documento de requisitos

2

Problema y Solución



3

Ingeniería de Requisitos

- Los requisitos determinan
 - lo que hará el sistema (cómo funcionará)
 - restricciones sobre su operación e implementación.
- La elicitación, análisis y especificación de requisitos es el proceso del estudio de las **necesidades de los usuarios** para llegar a una definición de los **requisitos del sistema**

4

¿Qué es un requisito?

- Un requisito es una "condición o capacidad que necesita el usuario para resolver un problema o conseguir un objetivo determinado".
- También se aplica a las condiciones que debe cumplir o poseer un sistema o uno de sus componentes para satisfacer un contrato, una norma o una especificación.

5

¿Qué es un requisito?

- Puede verse como
 - una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que el sistema debe proporcionar
 - una definición matemática detallada y formal de una función del sistema.
- Los requisitos cumplen una doble función
 - Son una oferta de contrato -> abiertos a la interpretación
 - Son el contrato en sí mismo -> deben definirse de forma detallada

6

2.1 Tipos de requisitos

Requisitos de usuario y del sistema
Requisitos funcionales y no funcionales
(Reglas y requisitos de información)

Tipos de requisitos

- **Requisitos de usuario**
 - Declaraciones en lenguaje natural y en diversos diagramas de los servicios del sistema y de las restricciones bajo las que debe operar.
- **Requisitos del sistema**
 - Un documento estructurado que determina las descripciones detalladas de los servicios de sistema.
 - Escrito como contrato entre el cliente y el desarrollador
 - Deben ser una especificación completa y consistente del sistema
 - **Especificación del software:** descripción detallada del software que sirve de base a los desarrolladores para diseñar el sistema .

8

Requisitos de usuario y del sistema

Un requisito de usuario

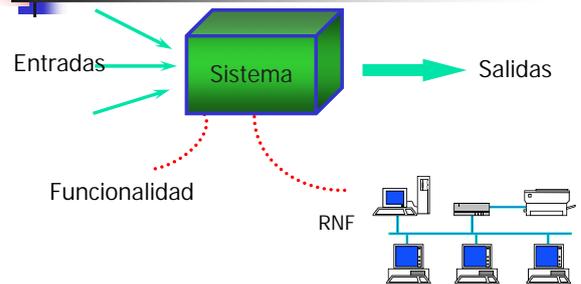
1.- El sistema debe permitir representar y acceder a archivos externos creados por otras herramientas

Requisitos del sistema asociados

- 1.- El usuario deberá poder definir el tipo de un nuevo archivo externo.
- 2.- Cada tipo de archivo tendrá una herramienta asociada, que se aplicará al archivo.
- 3.- Cada tipo de archivo se representará con un icono específico.
- 4.- El usuario deberá poder definir el icono que representa un tipo de archivo externo.
- 5.- Cuando el usuario selecciona un icono que representa un archivo externo, el efecto es aplicar la herramienta asociada con este tipo de archivo al archivo representado por el icono seleccionado.

9

Requisitos funcionales y no funcionales



10

Requisitos funcionales y no funcionales

- **Requisitos funcionales (RF)**
 - Definición de los servicios que el sistema debe proporcionar, cómo debe reaccionar a una entrada particular y cómo se debe comportar ante situaciones particulares.
- **Requisitos no funcionales (RNF)**
 - Restricciones que afectan a los servicios o funciones del sistema, tales como restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo, estándares, etc.

11

Requisitos funcionales

- Describen el funcionamiento del sistema
- Los **RF del usuario** pueden ser frases muy generales sobre lo que el sistema debería hacer. Se suelen expresar como **objetivos** del sistema.
- Los **RF del sistema** deben describir los servicios que hay que proporcionar con todo detalle: los **casos de uso**

12

Ejemplos de requisitos funcionales

1. Se deben poder realizar búsquedas en base a diferentes criterios.
2. Se deben proporcionar diferentes visores para que el usuario lea los documentos recuperados.
3. Cada factura tendrá un número único y correlativo y la fecha.

13

Requisitos no funcionales

- Definen **propiedades emergentes** del sistema, tales como el tiempo de respuesta, las necesidades de almacenamiento, la fiabilidad, ...
- Pueden especificar también la utilización de una herramienta CASE en particular, un lenguaje de programación o un método del desarrollo.
- Pueden ser más críticos que los funcionales.
 - Si un R. funcional no se cumple, el sistema se degrada
 - Si un R. no funcional no se cumple, el sistema puede inutilizarse

14

Clasificación de los requisitos no funcionales

- Requisitos del producto
 - Especifican el comportamiento del producto obtenido: velocidad de ejecución, memoria requerida, porcentaje de fallos aceptables, ...
- Requisitos organizacionales
 - Son una consecuencia de las políticas y procedimientos existentes en la organización: procesos estándar utilizados, de fechas de entrega, documentación a entregar, ...
- Requisitos externos
 - Presentan factores externos al sistema y a su proceso de desarrollo: interoperabilidad del sistema con otros, requisitos legales, éticos, ...

15

Ejemplo de requisitos no funcionales

1. Requisito del producto
 - 4.C.8 Se utilizará en todas las comunicaciones el conjunto de caracteres ADA estándar
2. Requisito organizacional
 - 9.3.2 El sistema se debe desarrollar de acuerdo con el proceso estándar XYZCo-SP-STAN-95.
3. Requisito externo
 - 7.6.5 El sistema no divulgará a los operadores ninguna información personal sobre los clientes aparte de su nombre y su número de referencia.

16

Requisitos verificables

- Los requisitos no funcionales pueden ser muy difíciles de expresar con exactitud.
- Los requisitos imprecisos pueden ser difíciles de verificar
 - Un deseo general del usuario es, por ejemplo, la facilidad de uso
- Requisito no funcional verificable
 - Una frase que incluye alguna medida que puede ser objetivamente probada

17

Ejemplo: RNF verificables

1. RNF imprecisos (una primera versión)
 - Los usuarios especializados deberán utilizar el sistema fácilmente.
 - El sistema deberá estar organizado para minimizar los errores del usuario.
2. RNF verificables (detallados)
 - Los usuarios experimentados deberán poder utilizar todas las funciones del sistema después de un total de dos horas de entrenamiento.
 - Después de este entrenamiento, el número medio de errores cometidos por los usuarios experimentados no excederá de dos por día.

18

Una guía básica de RNF: [F]URPS

Funcionalidad	Requisitos funcionales										
U sability	Human factors aesthetics, consistency, documentation										
R eliability (Fiabilidad)	Frequency/severity of failure, recoverability, predictability, accuracy, MTBF										
P erformance (Rendimiento)	Speed efficiency, resource usage, throughput, response time										
S upportability (Soporte)	<table border="0"> <tr> <td>Testability</td> <td>Extensibility</td> </tr> <tr> <td>Adaptability</td> <td>Maintainability</td> </tr> <tr> <td>Compatibility</td> <td>Configurability</td> </tr> <tr> <td>Serviceability</td> <td>Installability</td> </tr> <tr> <td>Localizability</td> <td>Robustness</td> </tr> </table>	Testability	Extensibility	Adaptability	Maintainability	Compatibility	Configurability	Serviceability	Installability	Localizability	Robustness
Testability	Extensibility										
Adaptability	Maintainability										
Compatibility	Configurability										
Serviceability	Installability										
Localizability	Robustness										

19

[F]URPS, ejemplo

- **Facilidad de uso (usability)**
 - Se debe ver el texto fácilmente a una distancia de 1 metro
- **Fiabilidad (reliability)**
 - Si se produce algún fallo al usar un servicio externo (autorización de pago) solucionarlo localmente
- **Rendimiento (performance)**
 - conseguir la autorización de pago en menos de 1 minuto, el 90% de las veces
- **Soporte (supportability)**
 - El sistema debe ser instalable por los usuarios.

20

Reglas del negocio y Requisitos de información

- Las reglas del negocio describen las características del dominio en el que se encuadra la organización.
 - Pueden ser requisitos funcionales, restringir los existentes o definir cálculos particulares.
 - Si las reglas del negocio no se satisfacen, el sistema puede no trabajar de forma satisfactoria.
- Los requisitos de información son también formas especializadas de requisitos:
 - el sistema guardará información sobre los socios del videoclub, en concreto DNI, nombre...

21

Reglas de negocio en diversos dominios

1. Restricción a un requisito funcional:

Habrà una interfaz del usuario estándar para todas las bases de datos, que tomará como referencia el estándar Z39.50.
2. Restricción legal:

Debido a las restricciones en los derechos de autor, algunos documentos se deben suprimir inmediatamente después de su llegada.
3. Cálculo particular:

La desaceleración del tren se calcula como:

$$D_{\text{tren}} = D_{\text{control}} + D_{\text{gradiente}}$$

22

Requisitos de información

IRQ-02: Información sobre un socio de un videoclub

- Número de socio
- Número del DNI
- Nombre y apellidos
- Fecha de nacimiento
- Sexo
- Fecha de alta como socio
- Dirección
- Teléfonos
- Películas alquiladas en un momento dado

23

Guías para escribir requisitos

- Inventar un formato estándar y utilizarlo para todos los requisitos
- Utilizar el lenguaje de forma consistente.
- Distinguir entre los requisitos obligatorios y los deseables.
- Resaltar el texto para identificar las partes claves del requisito.
- Evitar el uso de lenguaje "técnico".

24

Ejemplo: Un catálogo de requisitos

Requisitos Funcionales.

- Funciones principales del sistema
 - Mantenimiento de datos de socios.
 - Generación de facturas con periodicidad variable (1, 2, 3, 6, 12 meses) a partir de cualquier mes.
 - Facturación con el formato exigido por la Caja de Ahorros.
 - Facturación mensual para recibos corrientes, y en cualquier momento para no corrientes

25

Ejemplo: Un catálogo de requisitos

- Funciones de consultas
 - Socios, facturas e impagados
 - Lista detallada de facturas impagadas para poder proceder a su reclamación
- Funciones de información
 - Socios (datos personales, bancarios, cuota y periodicidad)
 - Facturas (todas las facturas emitidas, sean cobradas o pendientes de pago)

26

Ejemplo: Un catálogo de requisitos

- Funciones de interacción con otros sistemas
 - Caja de ahorros: disco con formato normalizado para realizar la facturación
 - Programa de contabilidad, para realizar los asientos correspondientes a cada mes

27

Ejemplo: Un catálogo de requisitos

Requisitos No Funcionales.

- De rendimiento
 - No se especifican detalles
 - Volumen de 500 socios
- De frecuencia de tratamiento
 - Facturación mensual típica de 250 socios, con picos de hasta 5000
 - Los impagados suelen ser el 2% del volumen total facturado al mes

28

Ejemplo: Un catálogo de requisitos

- De seguridad
 - Control de accesos: Una palabra clave para el usuario (secretaría)
 - Copias de respaldo: No especificado
 - Integridad de la información: No especificado
- De comunicaciones
 - Ninguno. Todas las aplicaciones funcionan en el mismo computador

29

Imprecisiones en los requisitos

- Aparecen problemas cuando los requisitos no se precisan con exactitud
 - Los requisitos expresados de forma ambigua se pueden interpretar de manera diferente por los desarrolladores y por los usuarios
- Objetivo: La especificación debe ser completa y consistente
 - **Completa:** Todos los servicios solicitados por el usuario están definidos.
 - **Consistente:** Los requisitos no tienen definiciones contradictorias.

30

Problemas con el lenguaje natural

- Falta de claridad
 - La precisión es difícil sin hacer el documento ilegible.
- Confusión de requisitos
 - Los requisitos funcionales y no funcionales tienden a estar mezclados.
- Conjunción de requisitos
 - Varios requisitos se pueden expresar juntos, como un único requisito.

31

Ejemplos de mezcla de requisitos

En el siguiente ejemplo se mezclan requisitos de usuario con requisitos del sistema:

4.A.5

La base de datos debe soportar la generación y el control de la configuración de aquellos elementos que agrupaciones de otros elementos que también están en la base de datos.

Este control de la configuración debería permitir al usuario acceder a los elementos de una determinada versión sin especificar su nombre completo.

32

Ejemplos de requisitos

En el siguiente ejemplo aparecen requisitos funcionales y no funcionales

2.6

Para ayudar en la ubicación de una entidad en un diagrama, el usuario activará una cuadrícula en centímetros o en pulgadas mediante una opción en el panel de control.

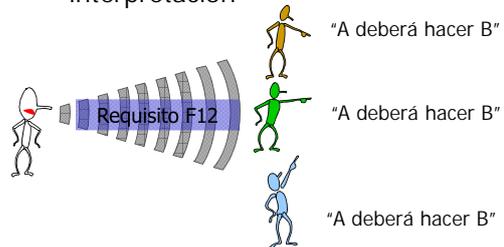
Inicialmente, la cuadrícula está desactivada. La cuadrícula se podrá activar o desactivar en cualquier momento y ponerse en cualquier unidad. RNF: el sistema deberá soportar distintos sistemas de unidades

deberá soportar distintos sistemas de unidades

35

Ambigüedad

- Un requisito debe tener una única interpretación



34

Ambigüedad: un ejercicio

- María tenía un cordero...

Gause & Weinberg, 1989

35

Definiciones del diccionario

Tenia, del verbo Tener

1. tr. Asir o mantener asido algo.
 2. tr. **poseer** (|| tener en su poder).
 3. tr. **mantener** (|| sostener). U. t. c. prnl.
 4. tr. Contener o comprender en sí.
 5. tr. **dominar** (|| sujetar).
 6. tr. **guardar** (|| cumplir). *Tener la palabra, la promesa*
 7. tr. **hospedar** (|| recibir huéspedes).
 8. tr. Estar en precisión de hacer algo u ocuparse en ello. *Tener clase Tener junta*
 9. tr. Juzgar, reputar, considerar. *Tener a alguien POR rico. Tener A gala, A honra algo.* U. t. c. prnl. *Tenerse POR sabio*
 10. tr. Estimar, apreciar. *Tener EN POCO, EN MUCHO.* U. t. c. prnl.
 11. tr. Emplear, pasar algún espacio de tiempo en un lugar o sitio, o de cierta manera. *Tener las vacaciones en Barcelona Tener un día aburrido*
 12. tr. **experimentar**. *Tener cuidado, vergüenza, miedo, hambre, calor, nervios*
-

36

Definiciones del diccionario

cordero.

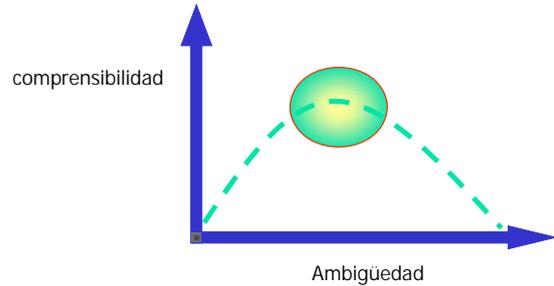
(Del lat. vulg. *cordarius, der. de *cordus*, tardío).

1. m. Hijo de la oveja, que no pasa de un año.
2. m. Piel de este animal adobada.
3. m. Hombre manso, dócil y humilde.
4. m. por antonom. Jesucristo, Hijo de Dios.

...

37

Ambigüedad y comprensibilidad



38

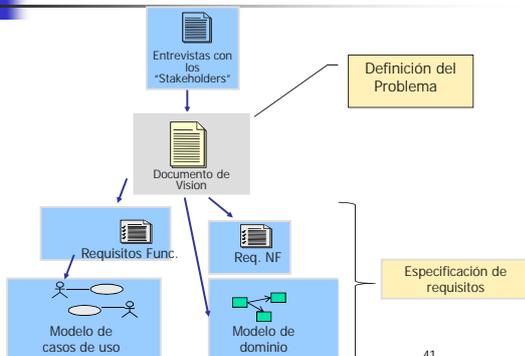
Alternativas al lenguaje natural

- Lenguaje natural estructurado
 - Mantiene la expresividad y comprensión del lenguaje natural
 - Delimita la terminología utilizada y emplea plantillas.
 - Se describen los objetos que manipula el sistema, las funciones que ejecuta y los eventos que procesa.
- Notaciones gráficas
 - Se utiliza un lenguaje gráfico, complementado con anotaciones en lenguaje natural estructurado.

39

2.2 Actividades de la Ingeniería de Requisitos

Un esquema general...



41

Actividades de la Ingeniería de Requisitos

- Los procesos utilizados en Ingeniería de Requisitos varían dependiendo del dominio de aplicación, de la gente implicada y de la organización que desarrolla los requisitos
- Sin embargo, hay un número de actividades genéricas comunes a todos los procesos
 - Estudio de viabilidad
 - Elicitación (extracción o captura) de Requisitos
 - Análisis de Requisitos
 - Validación de Requisitos
 - Gestión de Requisitos

42

Estudio de viabilidad

- El estudio de viabilidad permite decidir si el sistema propuesto es conveniente
- Es un estudio rápido y orientado a conocer:
 - si el sistema contribuye a los objetivos de la organización
 - si el sistema se puede realizar con la tecnología actual y con el tiempo y el coste previsto
 - si el sistema puede integrarse con otros existentes

43

Elicitación y análisis de requisitos

- Elicitación (o extracción o captura o determinación...) de requisitos:
 - El proceso mediante el cual los usuarios descubren, revelan, organizan y comprenden los requisitos que desean.
 - Técnicas: observación, entrevistas, herramientas CASE (REM y UML)
- Análisis de requisitos:
 - El proceso de razonamiento sobre los requisitos obtenidos en la etapa anterior, detectando y resolviendo posibles inconsistencias o conflictos, coordinando los requisitos relacionados entre sí, etc.
 - Técnicas: diferentes representaciones gráficas (UML) y técnicas de revisión

44

Validación y gestión de requisitos

- Validación de los requisitos:
 - El proceso de confirmación, por parte de los usuarios, de que los requisitos especificados son válidos, consistentes, completos, etc.
 - Técnicas: Listas de comprobación y técnicas de revisión.
- Gestión de Requisitos:
 - es el proceso de manejar los requisitos que cambian durante el desarrollo del sistema
 - Técnicas: Herramientas CASE (REM)

45

Elicitación

- En esta etapa, se trata de descubrir los requisitos
- El personal técnico trabaja con los clientes y usuarios para descubrir el dominio de la aplicación, los servicios que se deben proporcionar y las restricciones
- Puede implicar a usuarios finales, encargados, ingenieros implicados en el mantenimiento, expertos del dominio, etc. Son los llamados **participantes** o interesados (*stakeholders*).

46

Problemas

- Los participantes no conocen realmente lo que quieren
- Los participantes expresan los requisitos con sus propios términos
- Diferentes participantes pueden tener requisitos conflictivos
- Factores políticos y organizativos pueden tener influencia en los requisitos
- Los requisitos cambian durante el análisis. Pueden aparecer nuevos participantes y cambiar el entorno del negocio

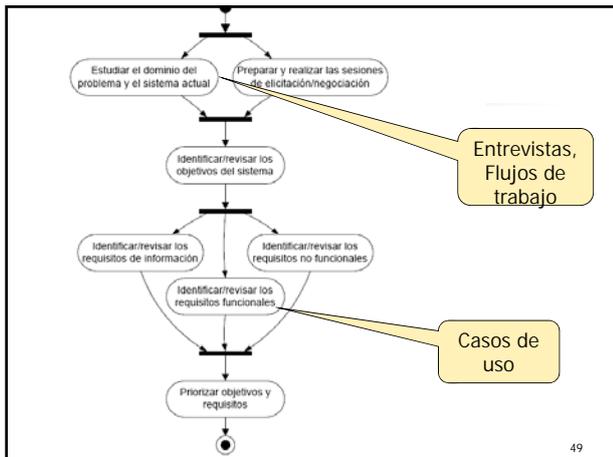
47

Etapas en la elicitación de requisitos

- 1: Obtener información sobre el dominio del problema y el sistema actual.
- 2: Preparar y realizar las reuniones de elicitación/negociación.
- 3: Identificar/revisar los objetivos del sistema.
- 4: Identificar/revisar los requisitos de información.
- 5: Identificar/revisar los requisitos funcionales.
- 6: Identificar/revisar los requisitos no funcionales.
- 7: Priorizar objetivos y requisitos.

Metodología de elicitación de requisitos (Amador Durán, 2003)

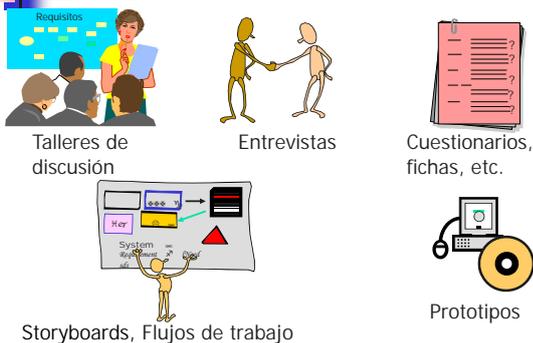
48



2.3 Elicitación de Requisitos

La entrevista
Herramientas gráficas

Técnicas de elicitación



Talleres de requisitos (Workshops)

- Busca un acuerdo general sobre el alcance, riesgos, y las características importantes del sistema de software.
 - Son dirigidos por un facilitador.
 - Duración: tres a cinco de días
- Artefactos creados:
 - declaración de problema
 - objeto de negocio
 - diagrama de Casos de uso
 - lista de riesgos...
- Ventajas:
 - Resultados muy pronto

52

La entrevista

- Los objetivos de la etapa de elicitación son dos:
 - Conocer a fondo el departamento donde la empresa necesita mejorar.
 - Realizar un censo exhaustivo de las necesidades del sistema que se quiere informatizar
- Cada persona del departamento tiene su propia visión del sistema.
 - La dirección, global pero difusa; los trabajadores, parcial pero concreta
- Las técnicas de recogida inicial de información son:
 - Observación directa
 - Estudio de los documentos
 - Revisión de los ficheros que se manejan actualmente
 - Sobre todo, las entrevistas.

53

Entrevistas a la dirección

- Objetivos:
 - primer conocimiento
 - censo de objetivos deseados
 - organigrama de puestos de trabajo
 - interfaces con otros proyectos
 - delimitar en lo posible el campo de estudio
- Entrevistados: jefe de área, de servicio, de negociado,...
- Técnica: informal, periodística
- Resultados: Visión del proyecto
 - objetivos principales
 - lista de puestos de trabajo
 - campo de estudio
 - restricciones: medios, calendario, legislación, etc.

54

Entrevistas a puestos de trabajo

- **Objetivos:**
 - operaciones efectuadas (Lista de Tareas)
 - eventos periódicos
 - datos y documentos/informaciones manipuladas
 - qué puestos intervienen
 - también mensajes electrónicos, telefónicos, fax,...
 - reglas del negocio
 - lenguaje de la empresa
- **Entrevistados:** contable, administrativo, agente de ventas, etc.
- **Técnica:** Se debe intentar estructurar la información recibida, mediante fichas, representación gráfica...

55

Fichas de entrevista

- El contenido de una ficha de entrevista a un puesto de trabajo será:
- **Identificación**
 - Persona
 - Departamento
 - Empleo
- **Operaciones que realiza y descripción**
- **Documentos enviados y recibidos desde el puesto** (incluidos los "documentos" orales) y descripción
 - nombre
 - origen y destino
 - periodicidad
 - volumen
 - conservación/destrucción

56

Herramientas auxiliares

- **Matriz de flujos:**
 - En ella, se representan tanto los actores externos como los internos y cómo fluye la información entre ellos
- **Diagrama de flujos de trabajo (diagrama de actividades de UML)**
 - Se asignan **actividades** a los **actores** externos e internos. Los resultados de las actividades (la **información que fluye**) se representan como objetos
 - Permite la reorganización de los flujos de trabajo

57

Ejemplo Restaurante: pedidos a proveedores.

- El encargado del restaurante, cada martes y jueves confecciona los pedidos a los proveedores con todo aquello que está bajo mínimos y en función de los menús de la próxima semana.
- Dispone de una ficha por cada producto y una vez hecho el pedido (fax o teléfono), guarda una copia en la carpeta de pendientes.
- Cuando un pedido llega al almacén, el almacenista comprueba el albarán de entrada y si es correcto se lo pasa al encargado.
- Al final de cada día, el encargado actualiza las fichas de producto y la carpeta de pendientes con los albaranes revisados.

58

Documentación de actividades

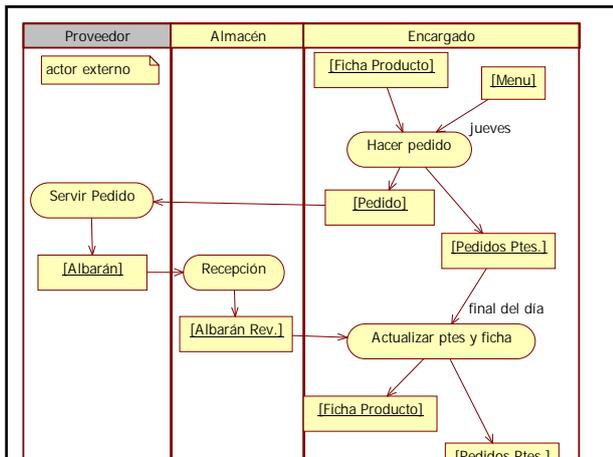
Descripción de la actividad y condiciones de disparo	Puesto de Trabajo	Frecuencia y duración	Entrada	Salida
Hacer pedido cada jueves 9:00	Encargado	10 min	Ficha, Menús	Pedido, Pedidos ptes.
Recepción de pedidos y control cuando llega Albarán	Almacén	2 ó 3 diarias, 45'	Albarán	Albarán revisado
Actualizar pendientes y fichas, al final del día	Encargado	30'	Albarán rev, Ficha, Pedidos ptes.	Ficha, Pedidos ptes.
Control facturas, cuando llega factura	Encargado	2 ó 3 diarias, 5'	Factura, Pedidos ptes.	Pedidos ptes. Orden de pago
Pagar, los días 1, 10 y 20 del mes	Contable	10-12 cada vez	Orden de pago	Transferencia

59

Matriz de Flujos

De A	Proveedor	Encargado	Almacén	Contable
Proveedor		factura	albarán	
Encargado	Pedido	Pedidos ptes. Fichas producto		orden de pago
Almacén		Albarán revisado		
Contable	Transferencia			

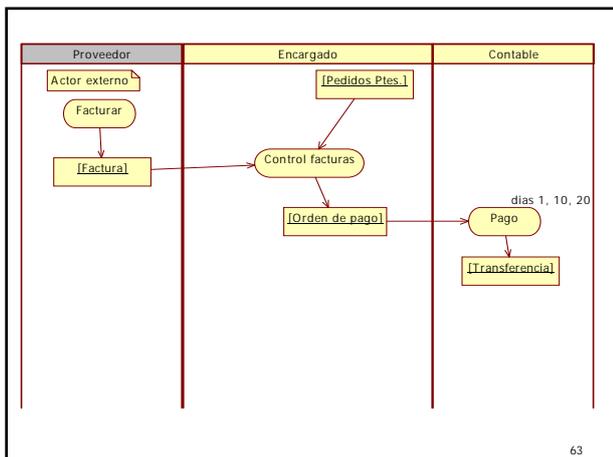
60



Ejemplo Restaurante: pagos a proveedores.

- Las facturas llegan directamente de los proveedores al encargado.
- El encargado comprueba las facturas y, si son correctas, da la orden de pago al contable, que hace la transferencia efectiva.

62



Escenarios y casos de uso

- Las actividades representan los requisitos funcionales... pero no están detalladas
- Los escenarios son descripciones de cómo se utilizará el sistema en la práctica (completan o sustituyen los requisitos funcionales)
- Las personas comprenden mejor los supuestos que presentan situaciones en las que se interacciona con el sistema

64

Casos de Uso

- Los casos de uso son una técnica de escenarios incorporada en UML que describe la interacción entre los actores y el sistema
- Un conjunto de casos de uso describe todas las posibles interacciones con el sistema
- Describen lo que puede ir mal y cómo manejar el problema

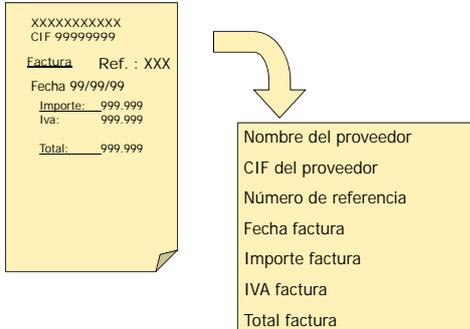
65

Requisitos de Información

- Se trata, aquí, de recopilar todos los datos con los que trabaja la organización y que soportan información
- Hay que distinguir muy claramente lo que es documento (es soporte de información) de lo que es dato (es la información)

66

Documento y datos



67

Diccionario de Datos

Nombre	Nombre Proveedor
Definición	Es el nombre del proveedor que suministra los productos.
Estructura	Cadena de 40 caracteres alfanuméricos.
Tipo	Elemental
Cuantificación	~ 100
Ejemplos	Coca-Cola, Carrefour,...
Comentarios	Problemas de duplicación restricciones lista de valores reglas de cálculo (si el dato es calculado) controles varias definiciones (sinónimos, polisemias)

68

2.4 Validación y gestión de requisitos

Validación de requisitos

- Se trata de demostrar que los requisitos definen el sistema que el cliente realmente desea
- Los costes de los errores en los requisitos son altos; la validación es muy importante
 - La detección de un error de los requisitos después de la entrega del producto puede llegar a costar hasta 100 veces el coste de la detección de un error en la implementación

70

Controles sobre los requisitos

- Validez.
 - ¿El sistema proporciona las funciones que soportan las necesidades de los clientes?
- Completos.
 - ¿Están recogidas todas las funciones solicitadas?
- Consistencia.
 - ¿Hay conflictos, contradicciones, en los requisitos?
- Verificabilidad.
 - ¿Pueden comprobarse los requisitos?

71

Controles sobre los requisitos

- Comprensibilidad.
 - ¿Se ha comprendido adecuadamente el requisito?
- Trazabilidad.
 - ¿El origen del requisito está claramente establecido?
- Adaptabilidad.
 - ¿Se puede cambiar el requisito sin un gran impacto en otros requisitos?
- Realismo.
 - ¿Pueden implementarse los requisitos con la tecnología y conocimientos actuales?

72

Gestión de los requisitos

- La gestión de los requisitos es el proceso de manejar los requisitos que cambian durante el desarrollo del sistema
- Los requisitos son, inevitablemente, inconsistentes e incompletos
 - Emergen nuevos requisitos durante el proceso, las necesidades del negocio cambian, hay una mejor comprensión del sistema
 - Diversos puntos de vista afloran diversos requisitos que pueden ser contradictorios

73

Planificación de la gestión de los requisitos

- Durante el proceso de la ingeniería de requisitos, hay que planear:
 - La identificación de los requisitos
 - Un proceso de gestión de los cambios
 - Políticas de trazabilidad
 - La cantidad de información sobre las relaciones entre los requisitos que se mantiene
 - Soporte de herramientas CASE
 - La herramienta de soporte necesaria para ayudar a manejar los requisitos que cambian

74

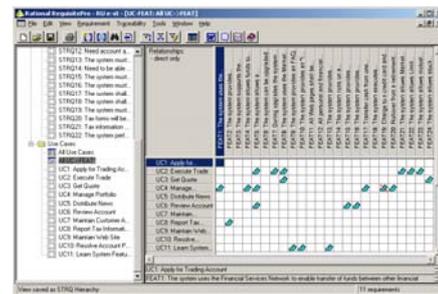
Trazabilidad



- Se refiere a las relaciones entre los requisitos, sus fuentes y el diseño del sistema
- Trazabilidad de las fuentes
 - Enlace desde los requisitos a los participantes que los propusieron
- Trazabilidad entre requisitos
 - Enlace entre requisitos dependientes
- Trazabilidad del diseño
 - Enlace desde los requisitos al diseño

75

Trazabilidad



76

Soporte de herramientas CASE

- Almacenamiento de los requisitos
 - Los requisitos se deben almacenar en un almacén seguro
- Gestión de los cambios
- Gestión de la trazabilidad
 - Recuperación automatizada de los enlaces entre los requisitos

77

2.5 El documento de requisitos

El documento de requisitos

- El documento de requisitos es la declaración oficial de lo que se necesita construir. Se denomina Documento de *Especificación de Requisitos del Software* (ERS)
- Incluye tanto los requisitos del usuario como la especificación detallada de los requisitos del sistema.
- NO es un documento de diseño:
 - Debe indicar QUÉ es lo que el sistema debe hacer.
 - No debe indicar CÓMO va a hacerlo.

79

Características de una ERS

- No ambigua.
- Completa.
- Fácil de verificar.
- Consistente.
- Fácil de modificar.
- Facilidad para identificar el origen y las consecuencias de cada requisito.
- Facilidad de utilización durante la fase de explotación y mantenimiento.

80

Estándar IEEE para la ERS

- Introducción
- Descripción general
- Requisitos específicos.
 - Cubren los requisitos funcionales, no funcionales y de interfaz.
 - Documentan las interfaces externas, describen la funcionalidad y el rendimiento del sistema, detallan los requisitos lógicos de la base de datos, las restricciones del diseño, las propiedades emergentes del sistema y las características de calidad.
- Apéndices
- Índice

81

Estructura del Documento de Requisitos (1)

- 1 Visión
 - 1.1 Introducción:
Ámbito y alcance del Proyecto. Describe la necesidad de crear el sistema, las funciones y como trabajará con otros sistemas.
 - 1.2 Participantes en el proyecto
Tanto desarrolladores de software como clientes y usuarios
 - 1.3 Objetivos del sistema
Los usuarios (y los sistemas externos) necesitan un sistema para satisfacer sus objetivos
 - 1.4 Visión general del producto
Presenta una visión global de alto nivel de la arquitectura prevista del sistema
 - [1.5 Glosario de términos]
Define los términos técnicos utilizados en el documento.
- 2 Resumen de entrevistas

82

Estructura del Documento de Requisitos (2)

- 3 Catálogo de requisitos del sistema
Servicios que se proveen al usuario y los requisitos no funcionales del sistema
 - 3.1 Requisitos funcionales
 - 3.1.1 Diagrama de casos de uso
 - 3.1.2 Definición de actores
 - 3.1.3 Casos de uso del sistema
 - 3.2 Requisitos no funcionales
 - 3.3 Requisitos de información
Diccionario de datos
 - 3.4 Reglas de negocio (Requisitos del dominio)
Restricciones impuestas
- [4 Matrices de rastreabilidad]
- 5 Modelo del Dominio
Modelo inicial de clases

83

Ejemplo Larman: Visión

- 1.1 Introducción:
 - Prevemos una aplicación de punto de venta (PDV) tolerante a fallos de próxima generación, PDV NuevaEra, con flexibilidad para poder soportar variación en las reglas del negocio del cliente, múltiples mecanismos de terminal e interfaz de usuario, y la integración con múltiples sistemas de terceras partes.
 - Oportunidad del negocio:
 - Los productos PDV existentes no son adaptables al negocio del cliente, ... Además, no permiten su extensión de manera adecuada cuando se incrementan los terminales y crece el negocio. Y ninguno permite trabajar en línea o desconectados, adaptándose dinámicamente dependiendo de los fallos. ...

84

Ejemplo Larman: Visión

- 1.2 Participantes en el proyecto
 - Descripción del personal involucrado
 - Entrevistas:
 - Resumen del personal involucrado (No usuarios)...
 - Resumen de Usuarios...
- 1.3 Objetivos del sistema
 - Objetivo de alto nivel: "El sistema deberá procesar las ventas de modo rápido, robusto e integrado"
 - Objetivos secundarios: Los usuarios (y los sistemas externos) necesitan un sistema para satisfacer sus objetivos:
 - Cajero: procesar las ventas, gestionar las devoluciones, abrir y cerrar caja.
 - Administrador del sistema: gestionar los usuarios, gestionar la seguridad, ...
 - Director: poner en marcha, suspender operación.
 - Sistema de actividad de ventas: analizar los datos de las ventas....

85

Ejemplo Larman: Visión

- 1.4 Visión general del producto
 - El PDV NuevaEra residirá, normalmente, en tiendas; si se utilizan terminales móviles se encontrarán muy próximos a la red de la tienda, en el interior o en el exterior.
 - Proporcionará servicios al usuario, y colaborará con otros sistemas

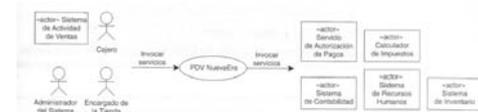


Figura Visión-1. Diagrama de contexto del sistema PDV NuevaEra.

86

Ejemplo Larman: Visión

- Resumen de las características del sistema
 - Entrada de ventas.
 - Autorización de pagos (crédito, débito, cheque).
 - Administración del sistema de usuarios, seguridad, código y tablas de constantes, etc
 - Procesamiento automático de ventas sin conexión cuando fallen los componentes.
 - Transacciones en tiempo real, basadas en estándares industriales, con sistemas de terceras partes, que incluye los servicios de inventario, contabilidad, recursos humanos, impuestos, y autorización de pagos.

87

Ejemplo Larman: Visión

- 1.5 Glosario de términos
 - Artículo
 - Un artículo o servicio en venta.
 - Autorización de pago
 - Validación llevada a cabo por un servicio externo de autorización de pago, que hará o garantizará el pago al vendedor.
 - Solicitud de autorización de pago
 - Un compuesto de elementos enviados electrónicamente a un servicio de autorización, normalmente como un array de caracteres. Los elementos comprenden: ID de la tienda, número de cuenta del cliente, cantidad y fecha.
 - Código Universal de Producto
 - Código de 12 dígitos que identifica un artículo. Normalmente se representa mediante un código de barras en los artículos. Diríjase a <http://www.uc-council.org> para ver más detalles.

88

Ejemplo Larman: Catálogo de requisitos del sistema

- 3.1 Requisitos funcionales
 - 3.1.1 Diagrama de casos de uso
 - 3.1.2 Definición de actores
 - 3.1.3 Casos de uso del sistema
- 3.2 Requisitos no funcionales
- 3.3 Requisitos de información
- 3.4 Requisitos del dominio

89

Ejemplo Larman: Catálogo de requisitos del sistema

- 3.2 Requisitos no funcionales
 - Seguridad
 - Todo uso requiere la autenticación de los usuarios.

NFR-0001	Seguridad
Versión	1.0 (18/10/2006)
Autores	• Craig Larman
Fuentes	• Cajero
Dependencias	• [OBJ-0001] Procesamiento de ventas
Descripción	El sistema deberá <i>requerir la autenticación de los usuarios.</i>
Importancia	vital
Urgencia	inmediatamente

90

Ejemplo Larman: Catálogo de requisitos del sistema

3.2 Requisitos no funcionales

- Facilidad de uso
 - El cliente será capaz de ver la información en un gran monitor del PDV. Se debe ver el texto fácilmente a una distancia de 1 metro. El cajero está mirando a menudo al cliente o los artículos, no a la pantalla del ordenador. Por tanto, se deben comunicar las señales y avisos con sonidos, en lugar de sólo mediante gráficos.
- Fiabilidad
 - Capacidad de recuperación
 - Si se produce algún fallo al usar un servicio externo (autorización de pago, sistema de contabilidad,...) intentar solucionarlo con una solución local
- Rendimiento
 - Como se mencionó en los factores humanos, los compradores quieren completar el proceso de ventas muy rápido. Un cuello de botella potencial es la autorización de pagos externa. El objetivo es conseguir la autorización en menos de 1 minuto, el 90% de las veces

91

Ejemplo Larman: Catálogo de requisitos del sistema

...3.2 Requisitos no funcionales

- Restricciones de Implementación
 - La dirección de NuevaEra insiste en una solución utilizando las tecnologías Java
- Componentes adquiridos
 - El sistema de cálculo de impuestos. Debe soportar sistemas de cálculo conectables de diferentes países.
- Interfaces hardware
 - Monitor con pantalla táctil
 - Escáner láser de código de barras
 - Impresora de recibos
 - Lector de tarjetas de crédito/débito
 - Lector de firmas (pero no en la primera versión)

92

Ejemplo Larman: Catálogo de requisitos del sistema

3.3 Requisitos de información

IRQ-0001	producto	
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <i>producto</i> . En concreto:	
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • código universal de producto • nombre del producto • precio unitario del producto 	
Tiempo de vida	Medio	Máximo
	8 mes(es)	5 año(s)
Ocurrencias simultáneas	Medio	Máximo
	400	1000
Importancia	vital	

93

Ejemplo Larman: Catálogo de requisitos del sistema

3.4 Reglas del negocio

- REGLA 1, firma
 - Se requiere la firma para pagos a crédito. La política de las compañías de autorización de crédito.

CRQ-0001	pagos firmados
Versión	1.0 (18/10/2006)
Dependencias	Ninguno
Descripción	La información almacenada por el sistema deberá satisfacer la siguiente restricción: <i>se requiere la firma del cliente para pagos a crédito.</i>
Importancia	PD
Urgencia	PD

94

Ejemplo Larman: Catálogo de requisitos del sistema

3.4 Reglas del negocio

- REGLA 2, impuestos
 - Hay que añadir el IVA
- REGLA 3, devoluciones
 - Las devoluciones de los pagos a crédito sólo pueden efectuarse como crédito en las cuentas de crédito de los compradores, no en efectivo. La política de las compañías de autorización de crédito
- REGLA 4, Fijación de precios
 - Los artículos tienen un precio original, y opcional mente, un precio rebajado.

95