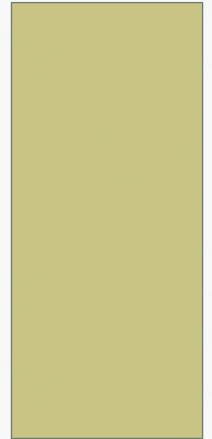


INGENIERÍA DEL SOFTWARE

UNIDAD 6: INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS
CICLO LECTIVO 2013



OBJETIVOS DE LA CLASE

- **Introducción y repaso.**
- **Requerimientos Funcionales y No funcionales.**
- **Clasificación de los requerimientos No Funcionales.**
- **Características de los requerimientos.**
- **Procesos de la IR.**
- **Administración de los requerimientos.**

INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

- Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas.
- El proceso de descubrir, analizar, documentar y verificar estos servicios y restricciones se denomina *ingeniería de requerimientos*.

REQUERIMIENTOS: NIVELES DE ABSTRACCIÓN

- Los requerimientos del usuario son declaraciones, en lenguaje natural y en diagramas, de los servicios que se espera que el sistema proporcione y de las restricciones bajo las cuales debe funcionar.
- Los requerimientos del sistema establecen con detalle las funciones, servicios y restricciones operativas del sistema. El documento de requerimientos del sistema (algunas veces denominado especificación funcional) debe ser preciso. Debe definir exactamente qué es lo que se va a implementar. Puede ser parte del contrato entre el comprador del sistema y los desarrolladores del software

REQUERIMIENTOS: NIVELES DE ABSTRACCIÓN

Tipo Requerimiento	Descripción	Lectores
Requerimiento de usuario	El sistema deberá permitir que todos los suscriptos pueden subir, bajar, y consultar las tesis de posgrado publicadas.	Administradores clientes. Usuarios finales Ing. Clientes.
Requerimiento de Sistema	<ol style="list-style-type: none">1. Al suscribirse, los usuarios deberán completar un formulario, con sus datos personales y antecedentes como investigadores.2. El administrador autorizará diariamente los usuarios cuyos antecedentes sean suficientes.3. Una vez autorizado, se enviará un mail, donde se informará de la aceptación de suscripción ...	Usuarios finales. Desarrolladores del sistema

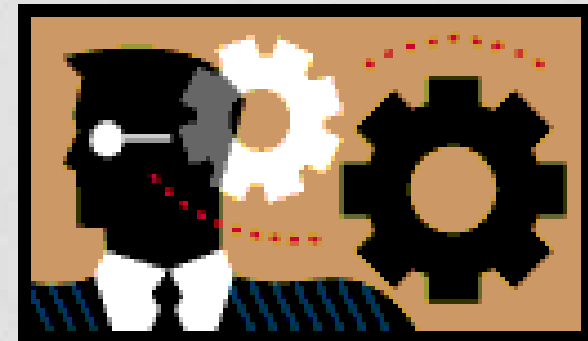
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- Describen lo que el sistema debe hacer. Es importante que se describa el ¿Que? Y no el ¿Como? Estos requerimientos al tiempo que avanza el proyecto de software se convierten en los algoritmos, la lógica y gran parte del código del sistema.
- Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe reaccionar a entradas particulares y de cómo se debe comportar en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Pensemos un sistema de gestión de subsidios nacionales:

- Un requerimiento sin demasiado detalle...
- Un requerimiento mas detallado...
- Requerimiento de diferentes salidas...



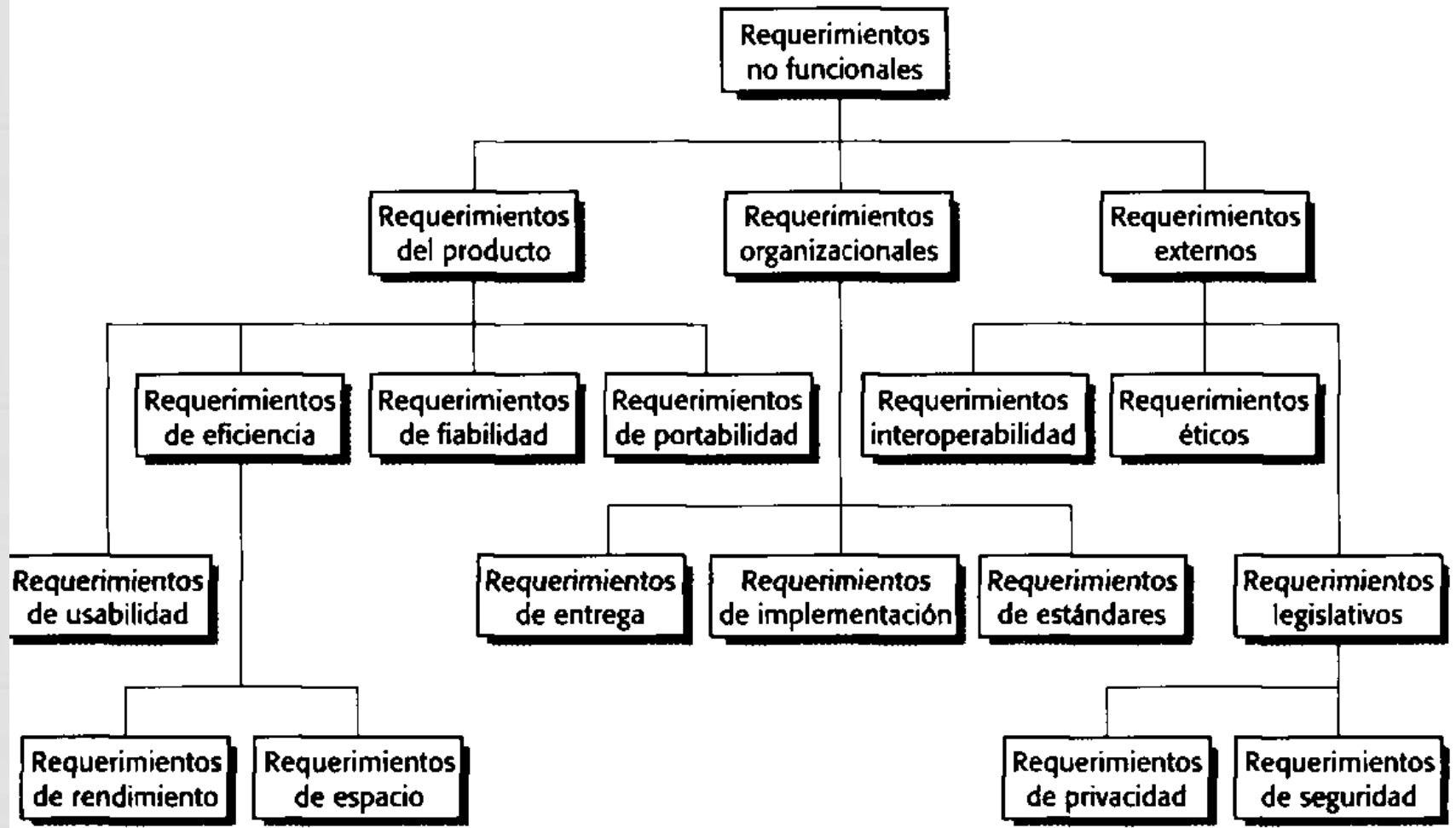
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- En principio, la especificación de requerimientos funcionales de un sistema debe **estar completa y ser consistente.**
- La completitud significa que todos los servicios solicitados por el usuario deben estar definidos.
- La consistencia significa que los requerimientos no deben tener definiciones contradictorias.
- En la práctica, para sistemas grandes y complejos, es prácticamente imposible alcanzar los requerimientos de consistencia y completitud.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

- Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento.
- Pueden especificar el rendimiento del sistema, la protección, la disponibilidad, y otras propiedades emergentes. Esto significa que a menudo son más críticos que los requerimientos funcionales particulares.
- Algunos de estos requerimientos pueden restringir el proceso que se debe utilizar para desarrollar el sistema.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES



REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO

- Especifican o restringen el comportamiento del software.
- Indican requerimientos de eficiencia (rendimiento u espacio), de seguridad, de usabilidad , y de contabilidad.
- Pensemos un ejemplo sencillo de cada uno.

REQUERIMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN

- ❑ Son requerimientos derivados de políticas y procedimientos en la organización tanto del cliente como del desarrollador.
- ❑ Incluyen requerimientos operacionales que definen como se usará el sistema, requerimientos del proceso de desarrollo que especifican cuestiones específicas del desarrollo del software y requerimientos ambientales que definen el entorno de operación del sistema.
- ❑ Pensemos algunos ejemplos de estos requerimientos.

REQUERIMIENTOS EXTERNOS

- Cubre todos los requerimientos derivados de factores externos al sistemas y a su proceso de desarrollo.
- En ellos se incluyen requerimientos regulatorios que establecen lo que debe hacer el sistema para ser aprobado en su uso por un ente regulador. Requerimientos legislativos que deben seguirse para que un sistema funcione acorde con la ley y requerimientos éticos que garanticen que el sistema será aceptable para sus usuarios y público en general.
- Pensemos algunos ejemplos de estos requerimientos.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

- A menudo son difíciles de verificar.
- Para esto se definen métricas para poder “medir” el cumplimiento de los requerimientos funcionales:
 - Rapidez: cantidad de transacciones por segundo, tiempo de respuesta al usuario o a eventos, tiempo de actualización de la pantalla.
 - Tamaño: Kbits, RAM, etc.
 - Facilidad de uso: Tiempo de formación, cantidad de cuadros de ayuda.
 - Fiabilidad: tiempo medio entre fallas, probabilidad de no disponibilidad, tasa de ocurrencia de fallos.
 - Robustez: Tiempo de reinicio después de fallos, probabilidad de corrupción de los datos después de fallos.
 - Etc...
- Los requerimientos no funcionales tales como la fiabilidad, la seguridad y confidencialidad son particularmente importantes para los sistemas críticos.

REFLEXIONEMOS

- ¿Por qué muchas veces los requerimientos no funcionales entran en conflicto con los requerimientos funcionales? Ejemplos ...
 - Restricciones de memoria.
 - Restricciones del lenguaje.
 - Restricciones en la metodología.
 -

REQUERIMIENTOS Y SUS CARACTERÍSTICAS

- Son las propiedades principales. Un conjunto de requerimientos en estado de madurez, deben presentar una serie de características tanto individualmente como en grupo:
 - Necesario.
 - Conciso.
 - Completo.
 - Consistente.
 - No ambiguo.
 - Verificable.

CARACTERÍSTICAS DE LOS REQUERIMIENTOS

- **Necesario:**
 - Un requerimiento es necesario si su omisión provoca una deficiencia en el sistema a construir, y además su capacidad, características físicas o factor de calidad no pueden ser reemplazados por otras capacidades del producto o del proceso.
- **Conciso:**
 - Un requerimiento es conciso si es fácil de leer y entender. Su redacción debe ser simple y clara para aquellos que vayan a consultarlo en un futuro.
- **Completo:**
 - Un requerimiento está completo si no necesita ampliar detalles en su redacción, es decir, si se proporciona la información suficiente para su comprensión.

CARACTERÍSTICAS DE LOS REQUERIMIENTOS

- **Consistente:**
 - Un requerimiento es consistente si no es contradictorio con otro requerimiento.
- **No ambiguo:**
 - Un requerimiento no es ambiguo cuando tiene una sola interpretación. El lenguaje usado en su definición, no debe causar confusiones al lector.
- **Verificable:**
 - Un requerimiento es verificable cuando puede ser cuantificado de manera que permita hacer uso de los siguientes métodos de verificación: inspección, análisis, demostración o pruebas.

ESPACIO DE REFLEXIÓN



- Pensemos
- Definamos al menos tres requerimientos funcionales, para un sistema de asignación de recursos para el dictado de clases dinámico, que tenga en cuenta las necesidades de los docentes, y muestre a los alumnos on-line el aula asignada.
- Definamos al menos tres requerimientos no funcionales para el mismo sistema.

ESPACIO DE REFLEXIÓN

- Pensemos
- Verifiquemos que los requerimientos definidos cumplan con las características de:
 - Necesario.
 - Conciso.
 - Completo.
 - Consistente.
 - No ambiguo.
 - Verificable.



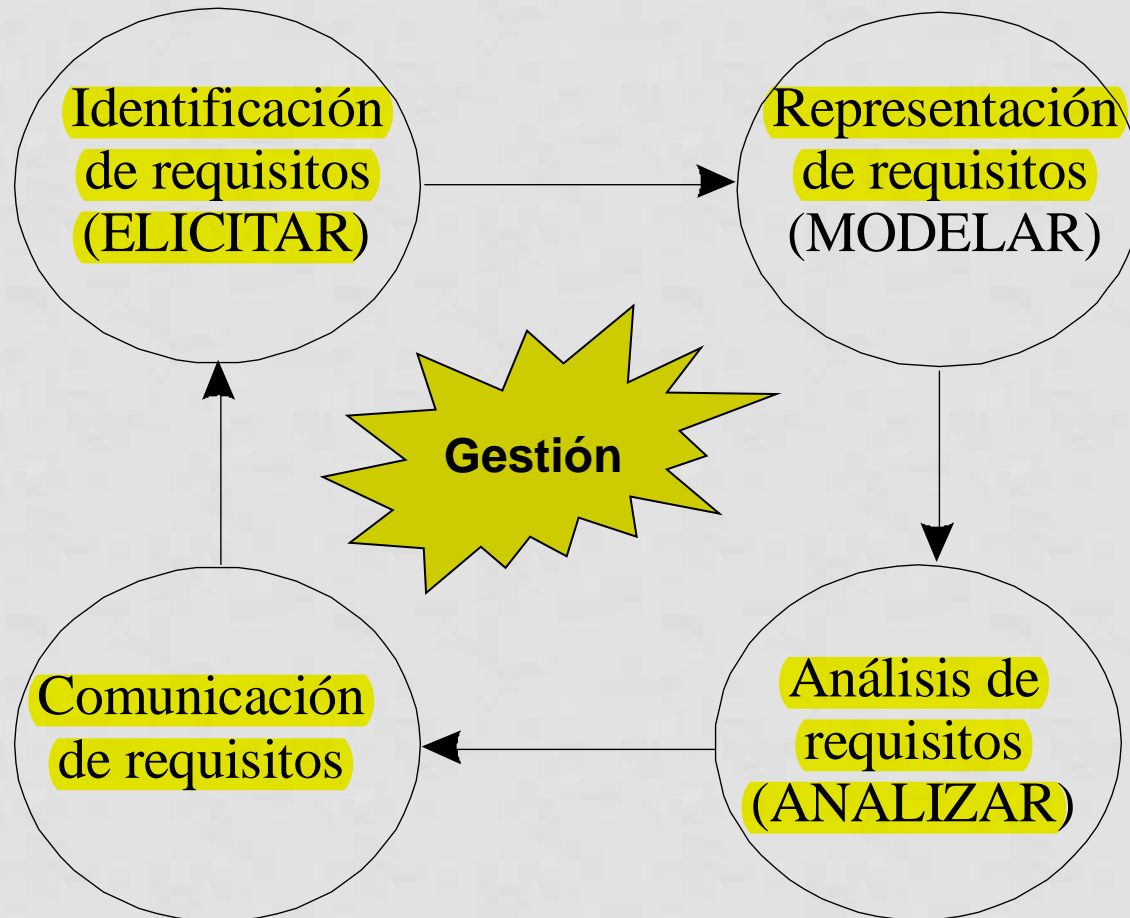
DOCUMENTO DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

- Trabajo de Especificación de Requerimientos:
- ..\..\..\UTN\Análisis de Sistemas\2011\TC1\Trabajo_Campo_Análisis_de_Sistemas-_Grupo_N01-11\IEEE_830-1998-16-06-2011.docx

PROCESOS DE IR

- ❑ La IR tiene que ver con:
 - ❑ Los procesos que concluyen en la formulación de requerimientos.
 - ❑ La generación de productos relacionados a esos procesos.
 - ❑ La administración de los requerimientos en el desarrollo, operación y mantenimiento de software

PROCESO DE LA IR



PROCESOS DE LA INGENIERIA DE REQUERIMIENTOS

- ❑ Los procesos de IR incluyen 4 actividades de alto nivel:
 - ❑ Valorar si el sistema es útil para la empresa (estudio de factibilidad).
 - ❑ Descubrir requerimientos (adquisición y análisis).
 - ❑ Convertir estos requerimientos en alguna forma estándar (especificación).
 - ❑ Comprobar que los requerimientos definan realmente el sistema que requiere el cliente (Validación).

ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

- Luego de un estudio de factibilidad inicial, se realiza la adquisición y análisis de requerimientos.
- Se trabaja en conjunto con el cliente y usuarios finales.
- Las actividades de este proceso son:
 - Descubrimiento de los requerimientos.
 - Clasificación y organización de los requerimientos.
 - Priorización y negociación de requerimientos.
 - Especificación de los requerimientos.

ADQUISICIÓN DE REQUERIMIENTOS

- Es el proceso de recopilar información sobre el sistema requerido y otros sistemas existentes, como así también a partir de esta información, separar los requerimientos de usuario de los de sistema.
- Las fuentes de información durante la fase de descubrimiento de requerimientos incluyen: documentación, stakeholders, y especificaciones de sistemas similares.

ADQUISICIÓN DE REQUERIMIENTOS

- En el estudio de todo sistema, es primordial la recolección de datos para poder realizar su estudio.
- De esta recolección, dependerán en cierta medida, las siguientes etapas del sistema.
- No existe un único procedimiento para esta etapa, ya que cada sistema es único, pero las técnicas mas utilizadas son: material escrito, entrevistas, cuestionarios, observación y muestreo.

ADQUISICIÓN DE REQUERIMIENTOS - ENTREVISTAS

- Las entrevistas con los interesados del sistema son una parte de los procesos de ingeniería de requerimientos.

ENTREVISTAS

- Es una conversación entre dos personas, es un proceso continuo utilizado por el analista para obtener un modelo del sistema, y para obtener conocimientos sobre los problemas del sistema.
- De acuerdo al momento en el que se realicen las entrevistas en el proceso de análisis se clasifican en:
 - Iniciales o preliminares: se realizan a modo de presentación sobre el trabajo a realizar.
 - Recolección de datos: son las centrales y las que involucran el mayor tiempo de trabajo.
 - Seguimiento: luego de la recolección de datos es necesario aclarar dudas, llenar espacios, etc.

ENTREVISTAS ESTRUCTURADAS VS NO ESTRUCTURADAS

- Una entrevista estructurada es aquella en la cual las preguntas están preplaneadas, y no se permiten desviaciones. No están indicadas para el flujo libre de ideas, se parecen a un cuestionario hablado. Ej: entrevista de trabajo.
- Una entrevista no estructurada puede variar considerablemente del plan original. Previamente se establecen los puntos principales.

A QUIEN ENTREVISTAR

- En toda organización se debe entrevistar a diferentes personas, en distintos niveles de la organización, para obtener un panorama completo del entorno.
 - Nivel de decisión.
 - Nivel Ejecutivo.
 - Nivel operativo.
- Siempre es aconsejable, comenzar desde el nivel mas alto de la pirámide, para mejorar la accesibilidad a los niveles inferiores y obtener una visión general del sector.

CUESTIONARIOS

- Consiste en una serie de preguntas escritas, que se responden por escrito también.
- Se utilizan cuando se busca la misma información en usuarios distintos.
- Normalmente se utilizan como complemento de otras técnicas.
- Debe ser: claro, breve, atractivo, probado.

OBSERVACIÓN DIRECTA

- Es un punto clave, ya que observar la dinámica del sistema, es la pieza que mas elementos de juicio le va a dar al Analista para realizar un buen análisis.
- Es una técnica de observación que se usa para entender los procesos operacionales y ayudar a derivar requerimientos de apoyo para dichos procesos.
- Es información de primera mano, sin ningún tipo de “ruidos”.

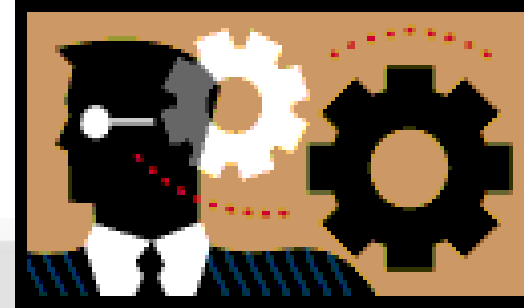
MUESTREO

- Consta en reunir solo un conjunto representativo de los datos.
- Es apropiada cuando existe un gran volumen de datos.

MATERIAL ESCRITO

- En muchos casos podemos encontrarnos con muy poco material escrito (organizaciones informales), o que este se encuentre desactualizado y disperso por toda la organización.
- Estos materiales pueden brindarnos una idea de cómo deberían operar los sistemas, pero no como operan en realidad.
- Se debe prestar especial atención a: Manuales de procedimientos, de usuarios, de operaciones, Formularios, y Descripción de trabajos.

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE REQUERIMIENTOS



- Señale el método de obtención de datos que aplicaría en la investigación de las actividades siguientes: Elija entre Entrevista, Encuestas, Muestreo, Cuestionarios. Explique brevemente.
 - Diseño del presupuesto del gerente de ventas.
 - Departamento de Atención a clientes.
 - Sistema de Sueldos de una empresa.
 - Diseño de red de comunicaciones dentro de una empresa multinacional.
- ¿En que casos utilizaría la técnica de 'recolección de documentación'? ¿Por qué y para qué?

OTRAS TÉCNICAS: ESCENARIOS

- Son un bosquejo de la interacción del sistema.
- Implica trabajar en forma interactiva con los usuarios y participantes del sistema.
- Un escenario debe incluir:
 - Una descripción de lo que esperan cuando se inicia el escenario.
 - Una descripción del flujo normal de los eventos.
 - Una descripción de lo que puede salir mal y como manejarlo.
 - Una descripción del estado del sistema al finalizar el escenario.

OTRAS TÉCNICAS: CASOS DE USO

- Se introdujo por primera vez en 1993.
- Es una característica fundamental del modelado de lenguaje unificado.
- Un caso de uso identifica actores e interacciones.
- Los casos de uso se documentan con un diagrama de casos de uso.
- El conjunto de casos de uso representa todas las interacciones posibles que se describirán en los requerimientos del sistema.
- No hay una distinción tajante entre escenarios y casos de uso.
- Los escenarios y casos de uso son técnicas para detectar requerimientos de usuarios directos del sistema.

VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

- Es el proceso de verificar que los requerimientos definan realmente el sistema que el cliente quiere.
- Durante el proceso de validación de requerimientos se realizan las siguientes comprobaciones:
 - Comprobación de validez.
 - Comprobación de consistencia.
 - Comprobación de totalidad.
 - Comprobación de realismo.
 - Verificabilidad.

TÉCNICAS DE VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

- Revisión de los requerimientos: se analizan utilizando un equipo de revisores que verifican errores e inconsistencias.
- **Creación de prototipos:** se muestra un modelo ejecutable a los usuarios finales y clientes, así pueden experimentar con este modelo para constatar si cubre las necesidades reales.
- **Generación de casos de prueba:** Los requerimientos deben ser comprobables. El desarrollo de pruebas a partir de los requerimientos del usuario antes de escribir cualquier código es una pieza integral de la programación extrema.

ADMINISTRACIÓN DE REQUERIMIENTOS

- Los requerimientos para los sistemas SIEMPRE CAMBIAN.
- Los requerimientos del sistema también deben evolucionar para reflejar esa visión cambiante del sistema.
- Una vez que se instala un sistema y comienza su uso, surgirán nuevos requerimientos indefectiblemente.
- La administración de los requerimientos es el proceso de comprender y controlar los cambios en los requerimientos del sistema.
- Es necesario seguir la pista (trazabilidad) de cada requerimiento, y mantener los vínculos entre requerimientos dependientes.

PLANEACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE REQUERIMIENTOS

- Es una primera etapa esencial la planeación para poder administrar los requerimientos.
- Se debe hacer:
 - Identificación de los requerimientos.
 - Proceso de administración del cambio. (efectos y costo del cambio).
 - Políticas de seguimiento.
 - Herramientas de apoyo.
- La administración de requerimientos necesita herramientas automatizadas que deben seleccionarse en la etapa de planificación.

HERRAMIENTAS AUTOMATIZADAS

Se necesitan herramientas de apoyo para:

- Almacenamiento de los requerimientos.
- Administración del cambio.
- Administración del seguimiento.

ADMINISTRACIÓN DEL CAMBIO EN LOS REQUERIMIENTOS

- Debe aplicarse a todos los cambios propuestos a los requerimientos del sistema.
- La administración del cambio es esencial, ya que es fundamental conocer los costos de un cambio, para saber si debe llevarse a cabo o no.
- 3 Etapas fundamentales para la administración del cambio:
 - Análisis del problema y especificación del cambio.
 - Análisis del cambio y estimación del costo.
 - Implementación del cambio.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- ❑ [Sommerville, 2011] Sommerville, Ian. “Ingeniería de Software”. **Capítulo 4**. Novena Edición. Pearson Educación, 2011.
- ❑ [Macaulay, 2006] Macaulay, Linda A. “Requirements Engineering”. Springer Verlag.
- ❑ [Wiegers, 2003] Wiegers, Karl E. “Software Requirements”. 2nd Edition. Microsoft Press.

¿Dudas, consultas?

