



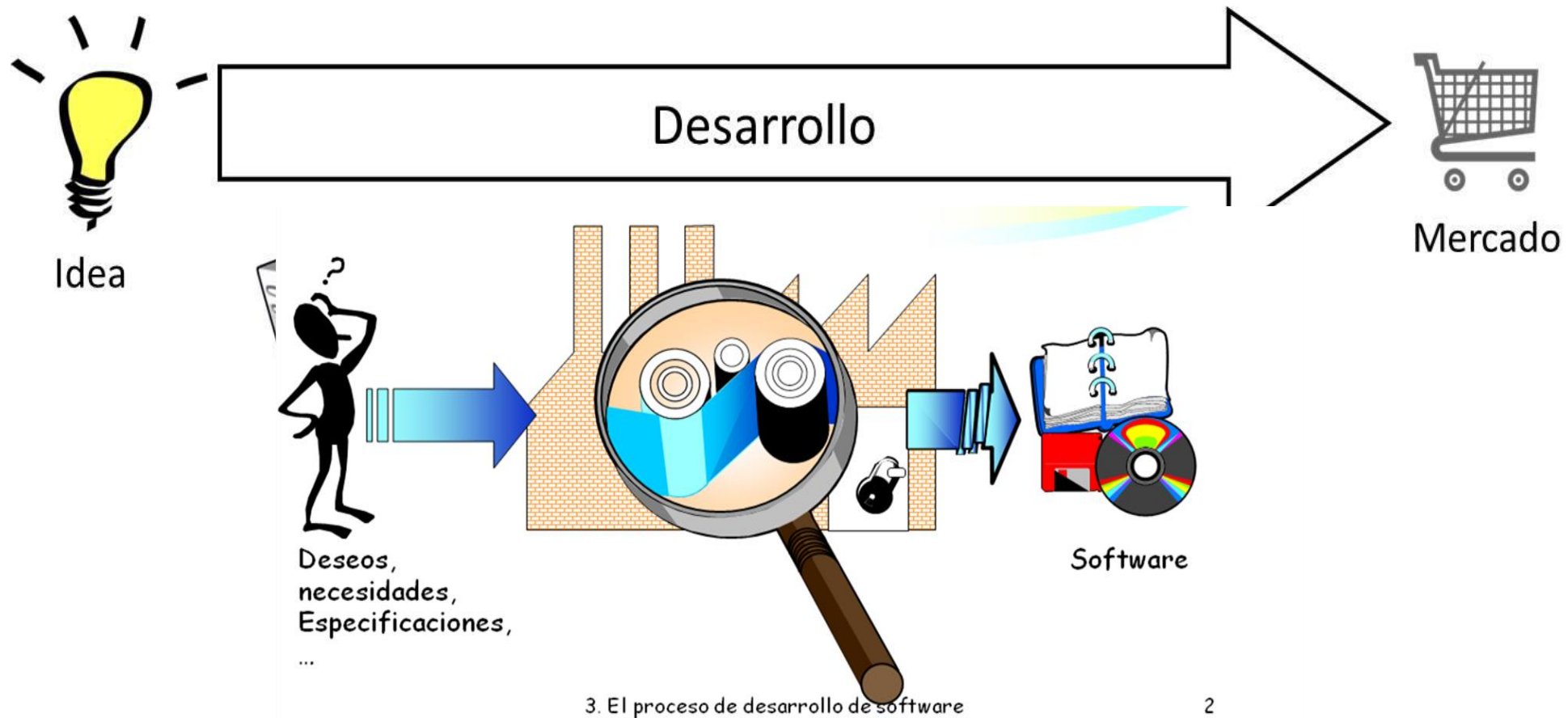
# Ingeniería de Software I



# Requerimientos

---

# ¿Qué es un proceso de software?



# ¿Qué es un proceso de software?

---

Actividades fundamentales de los procesos:

- Especificación del software
- Desarrollo del software
- Validación del software
- Evolución del software

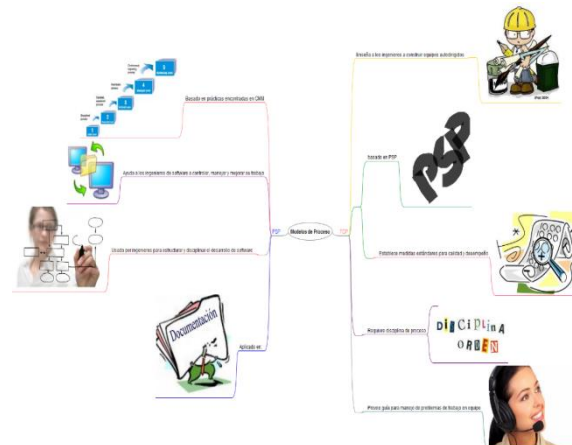


Los IS son los responsables de realizar estas actividades.

# ¿Qué es un modelo de proceso de software?

Es una representación simplificada de un proceso de software que presenta una visión de ese proceso.

Estos modelos pueden incluir actividades que son partes de los procesos y productos de software, y el papel de las personas involucradas.

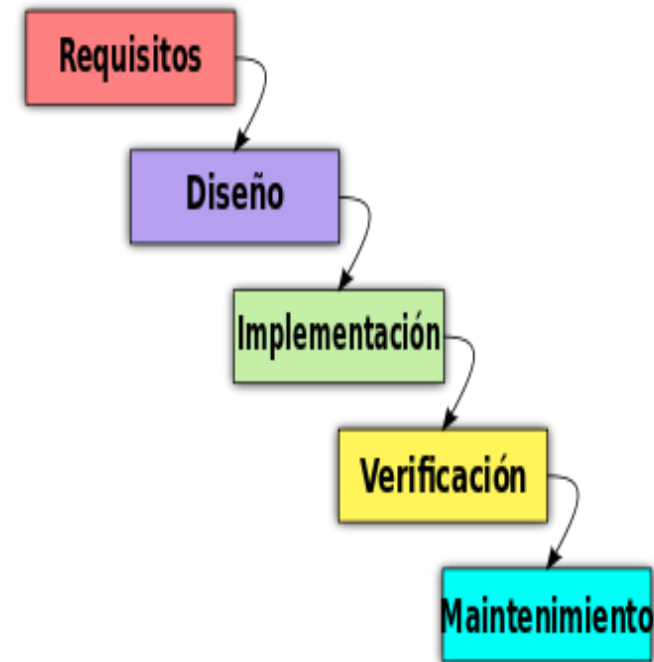


# ¿Qué es un modelo de proceso de software?

---

La mayoría de los modelos de proceso de software se basan en uno de los siguientes modelos generales o paradigmas

**Modelo en cascada:** Las etapas se representan cayendo en cascada. Cada etapa de desarrollo se debe completar antes que comience la siguiente



# ¿Qué es un modelo de proceso de software?

- **Desarrollo iterativo** : Un sistema inicial se desarrolla rápidamente a partir de una especificación abstracta. Éste se refina basándose en las peticiones del cliente.





# ¿Qué es un modelo de proceso de software?

- **Desarrollo basado en componentes:** Esta técnica supone que las partes ya existen. El proceso se enfoca en la integración de las partes.



Más adelante se verán los modelos de procesos más detalladamente.



# Requerimientos

---

Un requerimiento (o requisito) es una característica del sistema o una descripción de algo que el sistema es capaz de hacer con el objeto de satisfacer el propósito del sistema

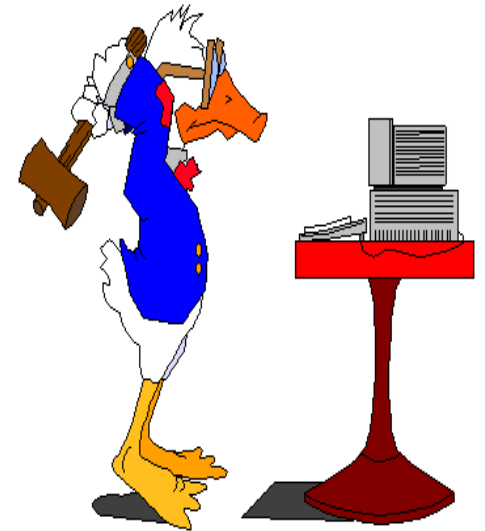


# Requerimientos

---

## Impacto de los errores en la etapa de requerimientos

- El software resultante puede no satisfacer a los usuarios
- Las interpretaciones múltiples de los requerimientos pueden causar desacuerdos entre clientes y desarrolladores
- Puede gastarse tiempo y dinero construyendo el sistema erróneo



# Requerimientos -Tipos

---

## Requerimientos funcionales

- Describen una interacción entre el sistema y su ambiente. Cómo debe comportarse el sistema ante determinado estímulo.
- Describen lo que el sistema debe hacer, o incluso cómo NO debe comportarse.
- Describen con detalle la funcionalidad del mismo.
- Son independientes de la implementación de la solución.
- Se pueden expresar de distintas formas

## Requerimientos no funcionales

- Describen una restricción sobre el sistema que limita nuestras elecciones en la construcción de una solución al problema.

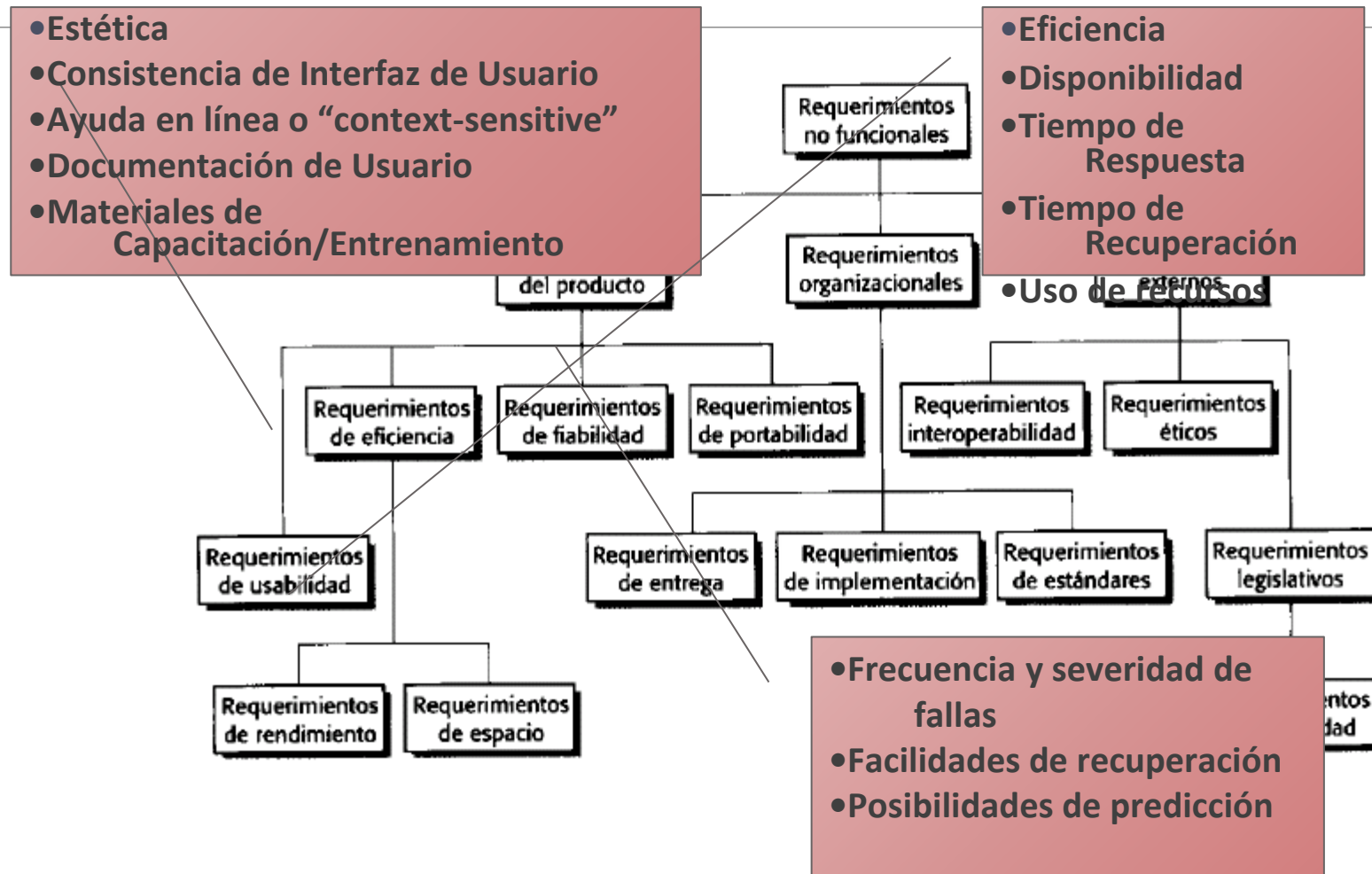
# Requerimientos - Tipos

---

## Requerimientos no funcionales

- Requerimientos del producto
  - Especifican el comportamiento del producto (usabilidad, eficiencia, rendimiento, espacio, fiabilidad, portabilidad).
- Requerimientos organizacionales
  - Se derivan de las políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y en la del desarrollador (entrega, implementación, estándares).
- Requerimientos externos
  - Interoperabilidad, legales, privacidad, seguridad, éticos.

# Requerimientos No Funcionales



# Requerimientos- Tipos

---

## Otras Clasificaciones

- Requerimientos del dominio
  - Reflejan las características y restricciones del dominio de la aplicación del sistema. Pueden ser funcionales o no funcionales y pueden restringir a los anteriores. Como se especializan en el dominio son complicados de interpretar.
- Requerimientos por Prioridad
  - Que deben ser absolutamente satisfechos
  - Que son deseables pero no indispensables
  - Que son posibles, pero que podrían eliminarse

# Requerimientos- Tipos

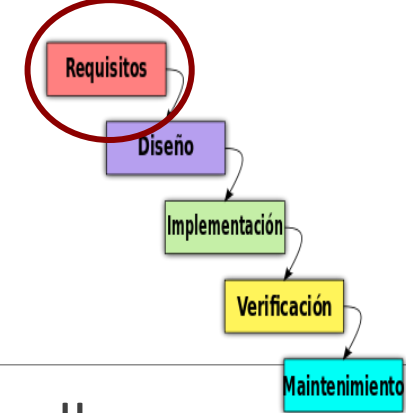
---

## Otras Clasificaciones

- **Requerimientos del Usuario**
  - Son declaraciones en lenguaje natural y en diagramas de los servicios que se espera que el sistema provea y de las restricciones bajo las cuales debe operar.
  - Pueden surgir problemas por falta de claridad, confusión de requerimientos, conjunción de requerimientos.
- **Requerimientos del Sistema**
  - Establecen con detalle los servicios y restricciones del sistema.
  - Es difícil excluir toda la información de diseño (arquitectura inicial, interoperabilidad con sistemas existentes, etc.)



# Ingeniería de Requerimientos



- La ingeniería de requerimientos es la disciplina para desarrollar una especificación completa, consistente y no ambigua, la cual servirá como base para acuerdos comunes entre todas las partes involucradas y en donde se transforman los requerimientos declarados por los clientes, ya sean hablados o escritos, a especificaciones precisas, no ambiguas, consistentes y completas del comportamiento del sistema, incluyendo funciones, interfaces, rendimiento y limitaciones

# Ingeniería de Requerimientos

---

- También es el proceso mediante el cual se intercambian diferentes *puntos de vista para recopilar y modelar lo que el sistema va a realizar*. Este proceso utiliza una combinación de métodos, herramientas y actores, cuyo producto es un modelo del cual se genera un documento de requerimientos.”
- “Ingeniería de requerimientos” es un enfoque sistémico para recolectar, organizar y documentar los requerimientos del sistema; es también el proceso que establece y *mantiene acuerdos* sobre los cambios de requerimientos, entre los clientes y el equipo del proyecto”

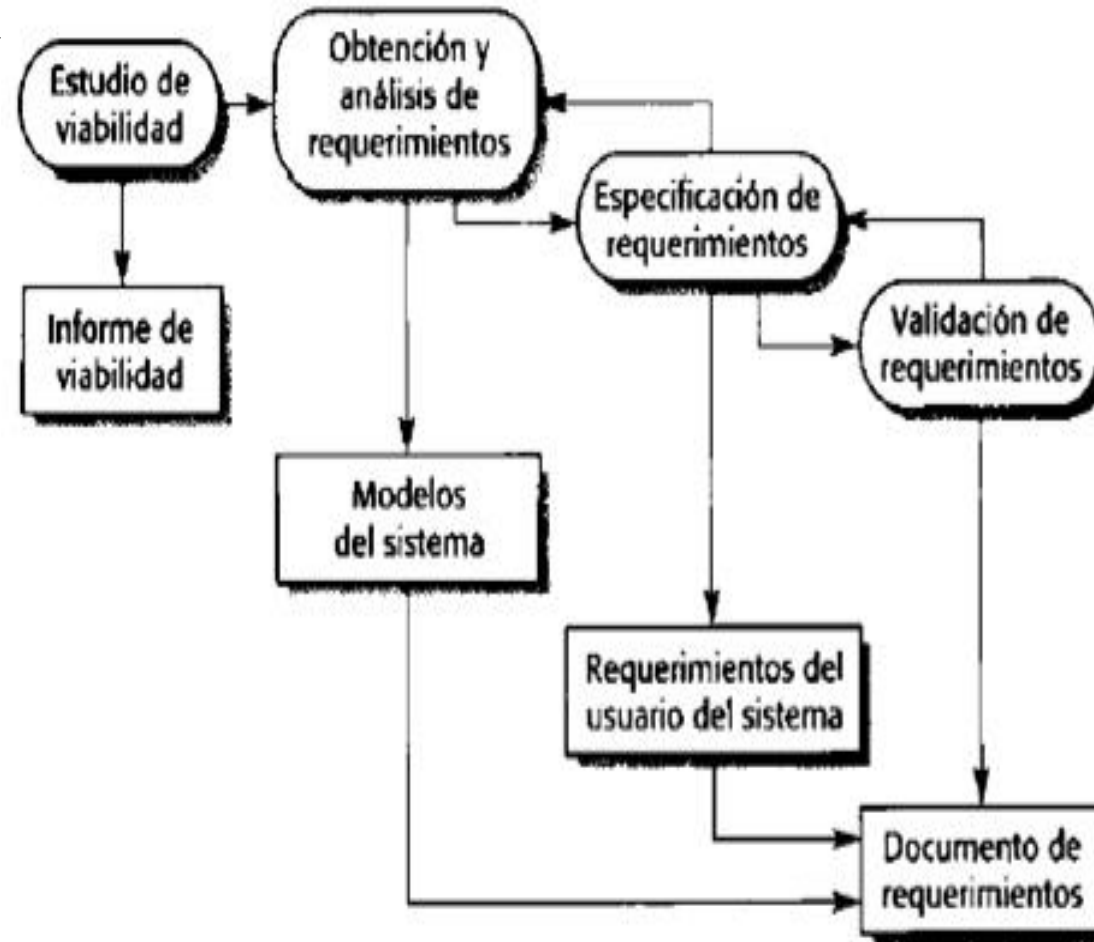
# Ingeniería de Requerimientos

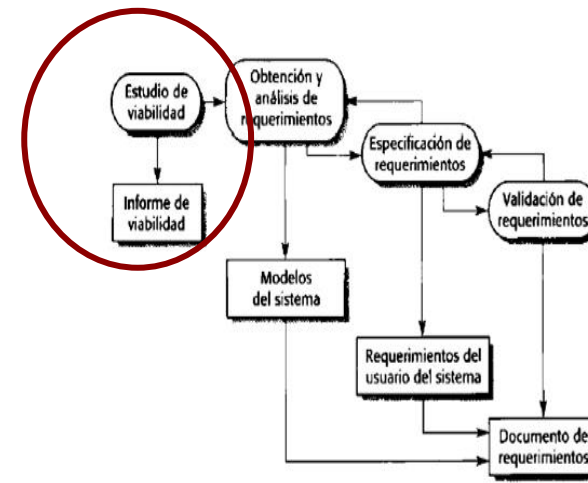
---

## Importancia

- Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada
- Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos
- Disminuye los costos y retrasos del proyecto
- Mejora la calidad del software
- Mejora la comunicación entre equipos
- Evita rechazos de usuarios finales.

# Ingeniería de Requerimientos





# Estudio de Viabilidad

---

# Estudio de Viabilidad

---

Principalmente para sistemas nuevos

A partir de una descripción resumida del sistema se elabora un informe que recomienda la conveniencia o no de realizar el proceso de desarrollo

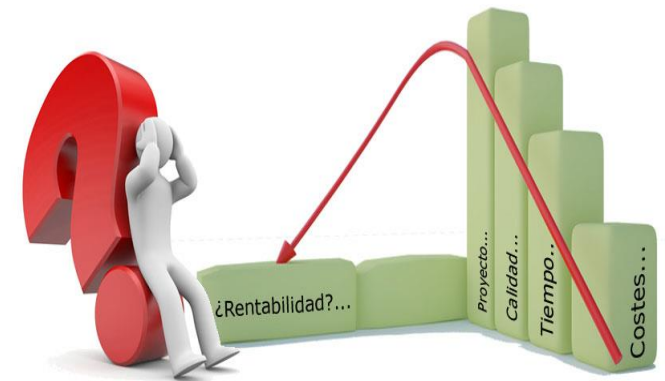
Responde a las siguientes preguntas:

- ¿El sistema contribuye a los objetivos generales de la organización? (Si no contribuye, entonces no tiene un valor real en el negocio)
- ¿El sistema se puede implementar con la tecnología actual?
- ¿El sistema se puede implementar con las restricciones de costo y tiempo?
- ¿El sistema puede integrarse a otros que existen en la organización?

# Estudio de Viabilidad

---

- Una vez que se ha recopilado toda la información necesaria para contestar las preguntas anteriores se debería hablar con las fuentes de información para responder nuevas preguntas y luego se redacta el informe, donde debería hacerse una recomendación sobre si debe continuar o no el desarrollo.





# Especificación de requerimientos

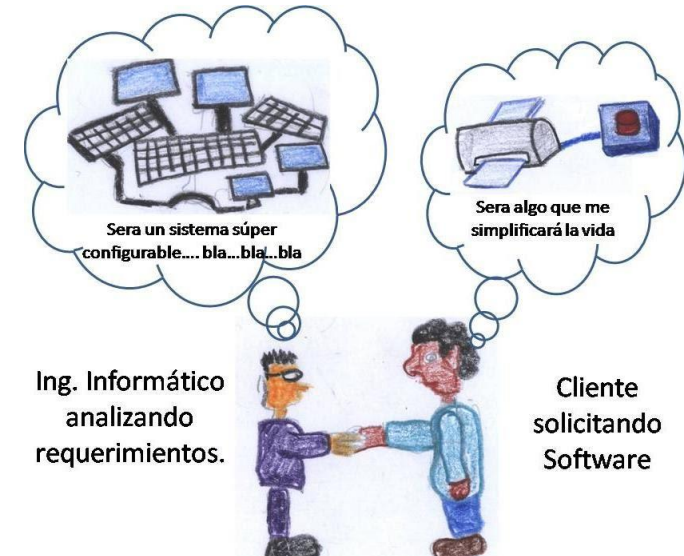
---



# Especificación de Requerimientos

## Propiedades de los Requerimientos

- **Necesario:** Su omisión provoca una deficiencia.
- **Conciso:** Fácil de leer y entender
- **Completo:** No necesita ampliarse
- **Consistente:** No contradictorio con otro
- **No ambiguo:** Tiene una sola implementación
- **Verificable:** Puede testearse a través de inspecciones, pruebas, etc.



# Especificación de Requerimientos

---

## Objetivos

- Permitir que *los desarrolladores expliquen cómo han entendido lo que el cliente pretende del sistema*
- Indicar a *los diseñadores qué funcionalidad y características va a tener el sistema resultante*
- Indicar al *equipo de pruebas qué demostraciones llevar a cabo para convencer al cliente de que el sistema que se le entrega es lo que había pedido.*

# Especificación de Requerimientos

---

- Correcta
- No ambigua
- Completa
- Verificable
- Consistente
- Comprensible por los consumidores
- Modificable
- Rastreable
- Independiente del diseño
- Anotada
- Concisa
- Organizada
- Utilizable en operación y mantenimiento

# Especificación de Requerimientos

---

- Documento de definición de requerimientos  
Listado completo de todas las cosas que el cliente espera que haga el sistema propuesto
- Documento de especificación de requerimientos  
Definición en términos técnicos
- Documento de especificación de requerimientos de Software IEEE Std. 830-1998 (SRS)  
Objetivo:  
Brindar una colección de buenas prácticas para escribir especificaciones de requerimientos de software (SRS).  
Se describen los contenidos y las cualidades de una buena especificación de requerimientos.

# Especificación de Requerimientos

---

- Aspectos básicos de una especificación de requerimientos

## Funcionalidad

¿Qué debe hacer el software?

## Interfaces Externas

¿Cómo interactuará el software con el medio externo (gente, hardware, otro software)?

## Rendimiento

Velocidad, disponibilidad, tiempo de respuesta, etc.

## Atributos

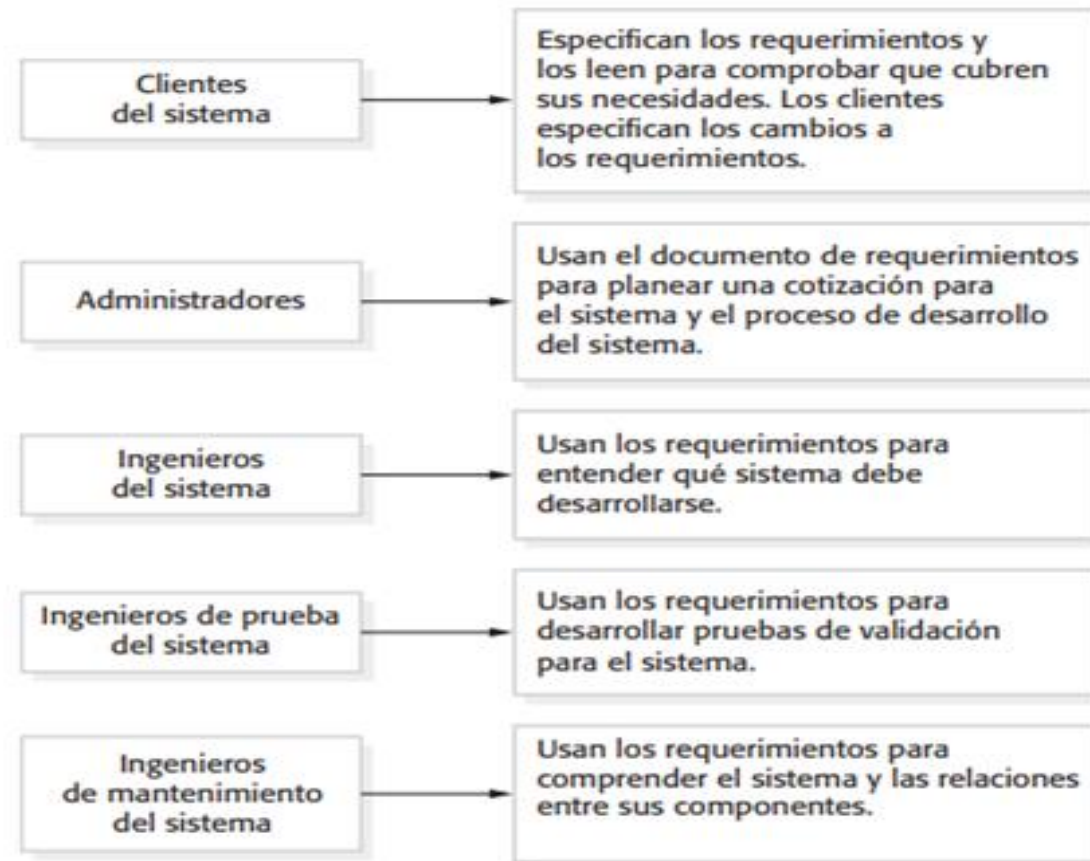
Portabilidad, seguridad, mantenibilidad, eficiencia

## Restricciones de Diseño

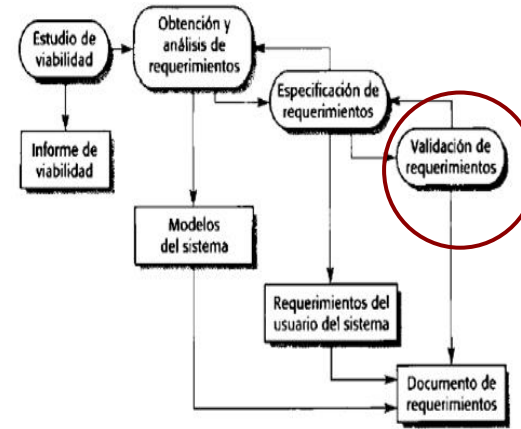
Estándares requeridos, lenguaje, límite de recursos, etc.

# Especificación de Requerimientos

- Usuarios de un documento de requerimientos







# Validación de requerimientos

---

# Validación de requerimientos

---

Es el proceso de *certificar la corrección del modelo de requerimientos contra las intenciones del usuario.*

Trata de *mostrar que los requerimientos definidos son los que estipula el sistema. Se describe el ambiente en el que debe operar el sistema.*

Es importante, *porque los errores en los requerimientos pueden conducir a grandes costos si se descubren más tarde*

# Validación de requerimientos

Definición de la IEEE

**Validación:** Al final del desarrollo evaluar el software para asegurar que el software cumple los requerimientos

**Verificación:** El software cumple los requerimientos correctamente

Sobre estas definiciones:

La validación sólo se puede hacer con la activa participación del usuario

Validación: hacer el software correcto

Verificación: hacer el software correctamente

# Validación de requerimientos

---

## ***¿Es suficiente validar después del desarrollo del software?***

- La evidencia estadística dice que NO
- Cuanto más tarde se detecta, más cuesta corregir (Boehm)
- Bola de nieve de defectos
- Validar en la fase de especificación de requerimientos puede ayudar a evitar costosas correcciones después del desarrollo

## ***¿Contra qué se verifican los requerimientos?***

- No existen “los requerimientos de los requerimientos”
- No puede probarse formalmente que un Modelo de Requerimientos es correcto. Puede alcanzarse una convicción de que la solución especificada en el modelo de requerimientos es el correcto para el usuario.

# Validación de requerimientos

---

## *Comprenden*

- Verificaciones de validez (para todos los usuarios)
- Verificaciones de consistencia (sin contradicciones)
- Verificaciones de completitud (todos los requerimientos)
- Verificaciones de realismo (se pueden implementar)
- Verificabilidad (se puede diseñar conjunto de pruebas)

# Técnicas de validación

---

Pueden ser manuales o automatizadas

- Revisiones de requerimientos (formales o informales)
  - Informales : Los desarrolladores deben tratar los requerimientos con tantos stakeholders como sea posible.
  - Formal : El equipo de desarrollo debe conducir al cliente, explicándole las implicaciones de cada requerimiento
- Antes de una revisión formal, es conveniente realizar una revisión informal.
- Construcción de prototipos
- Generación de casos de prueba

# Técnicas de Especificación de Requerimientos

---



# Técnicas de Especificación de Requerimientos

---

## ■ Estáticas

Se describe el sistema a través de las *entidades u objetos, sus atributos y sus relaciones con otros. No describe como las relaciones cambian con el tiempo.*

Cuando el tiempo no es un factor mayor en la operación del sistema, es una descripción útil y adecuada.

Ejemplos: Referencia indirecta, Relaciones de recurrencia, Definición axiomática, Expresiones regulares, Abstracciones de datos, entre otras.

# Técnicas de Especificación de Requerimientos

---

## ■ Dinámicas

Se considera un sistema en función de los cambios que ocurren a lo largo del tiempo.

Se considera que el sistema está en un estado particular hasta que un estímulo lo obliga a cambiar su estado.

Ejemplos: Tablas de decisión, Diagramas de transición de estados, Tablas de transición de estados, Diagramas de persianas, Diagramas de transición extendidos, Redes de Petri, entre otras.

# Técnicas de Especificación de Requerimientos

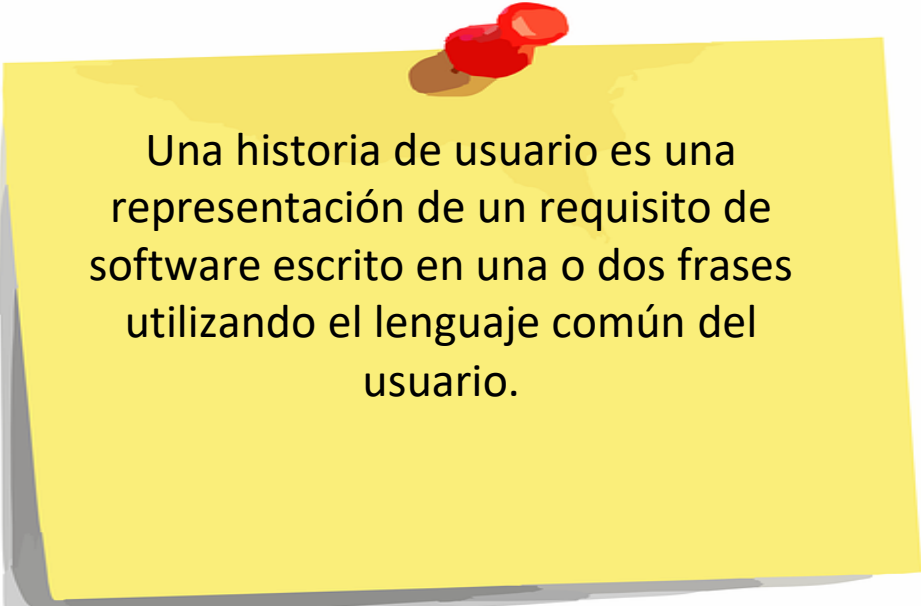
---

## HISTORIAS DE USUARIO

# Historias de usuario - Definición

---

- Son utilizadas en las metodologías de desarrollo ágiles (Ejemplo: XP, SCRUM) para la especificación de requerimientos  
Acompañadas de las discusiones con los usuarios y las pruebas de validación



Una historia de usuario es una representación de un requisito de software escrito en una o dos frases utilizando el lenguaje común del usuario.

# Historias de usuario – Conceptos

---



**Debe ser limitada**, ésta debería poder escribirse sobre una nota adhesiva pequeña.

Son **una forma rápida de administrar los requisitos** de los usuarios sin tener que elaborar gran cantidad de documentos formales y sin requerir de mucho tiempo para administrarlos.

Permiten **responder rápidamente a los requisitos cambiantes**.

Al momento de implementar las historias, los desarrolladores deben tener la posibilidad de **discutirlas con los clientes**.

Generalmente se espera que la **estimación de tiempo** de cada historia de usuario se sitúe entre unas **10 horas y un par de semanas**.

Estimaciones **mayores a dos semanas** son indicativo de que la historia es muy compleja y debe ser **dividida en varias historias**.

# Historias de usuario – Forma de redactarlas

---

Si bien el estilo puede ser libre, la historia de usuario debe responder a tres preguntas:

¿?  
¿?  
¿?

Esquema:

Como (**rol**) quiero (**algo**) para poder (**beneficio**).

Ejemplos:

- Como **usuario registrado** deseo loguearme para poder **empezar a utilizar la aplicación**.
- Como **secretaria** quiero poder imprimir el listado de turnos asignados en una fecha determinada y **guardar la información de los mismos**.

# Historias de usuario – Forma de redactarlas

---

Como **Cliente**, quiero **suscribirme por medio del sitio web** y **obtener un nuevo plan de T.V. por cable**

Como **Vendedor**, quiero **registrar los productos y cantidades que me solicita un cliente** para **crear un pedido de venta**.

Como **Analista de compras**, quiero **que el sistema notifique vía correo electrónico a los proveedores** para **avisar que se ha enviado una cotización de licitación**

# Historias de usuario – Características

---

**Independientes unas de otras:** De ser necesario, combinar las historias dependientes o buscar otra forma de dividir las historias de manera que resulten independientes.

**Negociables:** La historia en sí misma no es lo suficientemente explícita como para considerarse un contrato, la discusión con los usuarios debe permitir esclarecer su alcance y éste debe dejarse explícito bajo la forma de pruebas de validación.

**Valoradas por los clientes o usuarios:** Los intereses de los clientes y de los usuarios no siempre coinciden, pero en todo caso, cada historia debe ser importante para alguno de ellos más que para el desarrollador.



# Historias de usuario – Características

---

**Estimables:** Un resultado de la discusión de una historia de usuario es la estimación del tiempo que tomará completarla. Esto permite estimar el tiempo total del proyecto.

**Pequeñas:** Las historias muy largas son difíciles de estimar e imponen restricciones sobre la planificación de un desarrollo iterativo. Generalmente se recomienda la consolidación de historias muy cortas en una sola historia.

**Verificables:** Las historias de usuario cubren requerimientos funcionales, por lo que generalmente son verificables. Cuando sea posible, la verificación debe automatizarse, de manera que pueda ser verificada en cada entrega del proyecto.

# Historias de usuario - Criterios de aceptación

---

- Un criterio de aceptación es el criterio por el cual se define si una historia de usuario fue desarrollada según la expectativa del Product Manager/Owner (como representante de los criterios del cliente) y se si puede dar como hecha.
- Deben ser definidos durante la etapa inicial antes de la codificación, acompañan a la historia de usuario, porque complementan la historia de usuario y ayudan al equipo de desarrollo a entender mejor cómo se espera que el producto se comporte.

# Historias de usuario - Criterios de aceptación

---

- Los criterios de aceptación son utilizados para expresar el resultado de las conversaciones del cliente con el desarrollador. El cliente debería ser quien las escriba más que el desarrollador.
- Representan el inicio de la definición del cómo. No están diseñados para ser tan detallados como una especificación de diseño tradicional.
- Si una historia de usuario tiene más de 4 criterios de aceptación, debe evaluarse subdividir la historia.
- Puede añadirse un número de escenario para identificar al criterio, asociado a la historia de usuario en cuestión.

# Historia de Usuario – Ejemplo

	REVERSO -----Criterios de Aceptación
Núm	<p>Debo poder visualizar todos los pedidos autorizados.</p> <p>Al hacer clic sobre alguno de los pedidos debo poder visualizar en profundidad y tener un botón “generar orden de compra” que registre dicha orden.</p>
Nom	
Prior	
negocio	
Alta	
Estim	
Progr	
Desc	
Com	
comp	

# Historias de usuario - Beneficios

---

- Al ser muy corta, ésta representa requisitos del modelo de negocio que pueden implementarse rápidamente (días o semanas).
- Necesitan poco mantenimiento.
- Mantienen una relación cercana con el cliente.
- Permite dividir los proyectos en pequeñas entregas.
- Permite estimar fácilmente el esfuerzo de desarrollo.
- Es ideal para proyectos con requisitos volátiles o no muy claros.



# Historias de usuario - Limitaciones

---

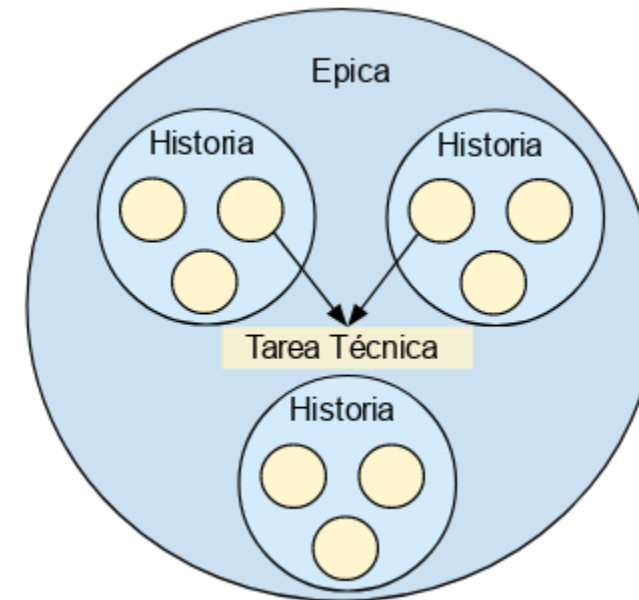
- Sin criterios de aceptación pueden quedar abiertas a distintas interpretaciones haciendo difícil utilizarlas como base para un contrato.
- Se requiere un contacto permanente con el cliente durante el proyecto lo cual puede ser difícil o costoso.
- Podría resultar difícil escalar a proyectos grandes.
- Requiere desarrolladores muy competentes.



# Historias de usuario - Épicas

---

- Se denomina Épica a un conjunto de Historias de usuario que se agrupan por algún denominador común



# Bibliografía

---

- Libros consultados para técnicas de especificación de requerimientos

Pfleeger, Capítulo 4 , Ingeniería de Software, Pearson Prentice Hall 2002

Sommerville Ian, Capítulo 4, Ingeniería de software, Addison Wesley 2011

Whitten y Bentley, Análisis de Sistemas Diseño y Métodos, Capítulo 6, Mc Graw Hill 2008.

Mike Cohn, User Stories Applied, Addison Wesley 2004.