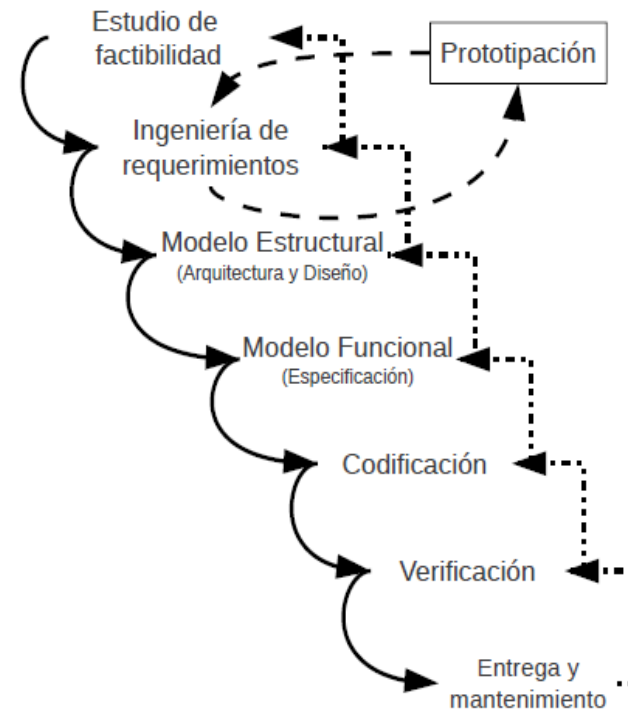






Proceso de Ingeniería de requerimiento

Ingeniería de Requerimientos

Figura 1 Esquema del ciclo de vida de cascada. La Ingeniería de Requerimientos es la segunda fase.



- 
- 
- La Ingeniería de Requerimientos es la segunda fase estipulada en el ciclo de vida de cascada, como se muestra en la Figura 1. Según este modelo de ciclo de vida, es necesario contar con los requerimientos para poder definir el Modelo Estructural del sistema, es decir, la arquitectura y el diseño.
 - Sin embargo, usualmente es imposible contar con todos los requerimientos del sistema en un tiempo razonable, por lo que en la mayoría de los desarrollos se comienza a definir el Modelo Estructural teniendo en cuenta solo algunos requerimientos.

Definición de ingeniería de requerimientos

- El proceso para establecer los servicios que el sistema deberá proveer y las restricciones bajo las cuales deberá operar y ser desarrollado, se llama Ingeniería de Requerimientos [Som10].



Definición de requerimientos

- Un requerimiento 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 [P01], lo que ha sido apropiadamente documentado y validado por el solicitante [BPKR09].
- Los requerimientos tratan exclusivamente sobre los fenómenos del dominio de aplicación y no sobre la máquina que los implementa [Jac95].




Es importante resaltar algunos puntos de la definición anterior:

- **No es lo mismo un pedido o deseo de un usuario o cliente que un requerimiento.** No todos los pedidos o deseos de un usuario o cliente se convierten necesariamente en requerimientos, pero si todos los requerimientos se originan en un pedido o deseo de un usuario o cliente.
- Para que un pedido o deseo de un usuario o cliente se convierta en requerimiento, este debe ser documentado apropiadamente y el solicitante debe validarlo.
- Los ingenieros de software **NO** originan los requerimientos; su función es convertir pedidos de los usuarios o clientes en requerimientos. Luego deben proveer un sistema que los implemente.
- Los requerimientos siempre están en el entorno del sistema que se va a desarrollar, nunca dentro de él. Por consiguiente palabras tales como tabla, XML, clase, subrutina, etc. **NO** pueden formar parte de un requerimiento.

Requerimientos funcionales

- Un requerimiento funcional describe una interacción entre el sistema y su ambiente. Los requerimientos funcionales describen como debe comportarse el sistema ante un estímulo [P01].



Ejemplos: Sistema de control de ascensores

- Una persona que desee utilizar el ascensor para ir del piso n al $n + m$ (con $m > 0$) debe pulsar el botón “Arriba” en el piso n , en cuyo caso el ascensor eventualmente deberá detenerse en dicho piso.
- Se deben abrir las puertas del ascensor y deben permanecer así por un tiempo suficiente como para que el usuario pueda ingresar.
- Las puertas nunca deben abrirse a menos que el ascensor este detenido en un piso.

Ejemplo: Sistema de caja de ahorro de un banco

- Cada caja de ahorro se identifica por un numero de cuenta.
- Cualquier persona puede efectuar un deposito de una cantidad positiva de dinero en cualquier caja de ahorro.
- Solo el titular o los co-titulares de una caja de ahorro pueden extraer una cantidad positiva de dinero de ella.



Editor de textos graficos

- El usuario debe poder seleccionar un área de texto, lo que se representara gráficamente pintando el fondo del área con un color diferente al fondo que el área tenga en ese momento.
- El usuario debe poder poner en negrita cualquier cadena de caracteres de longitud mayor o igual a 1 tal que ninguna de sus subcadenas ya lo este. Para lograr esto se deberán proveer los siguientes mecanismos:
 - Si la cadena esta seleccionada se pondrá en negrita todo su contenido.
 - Si el cursor se encuentra entre dos letras de una palabra, se pondrá en negrita dicha palabra.
- El usuario deberá poder ejecutar la función negrita desde un botón ubicado en una de las barras de herramientas, mediante la combinación de teclas que se le haya asignado a dicha función en ese momento y mediante la opción de menú Formato-Negrita.



Sistema de facturación

- El usuario deberá poder seleccionar el tipo de factura a emitir.
- Las facturas de tipo A requieren los siguientes datos obligatorios: razón social de quien emite la factura, CUIT de quien emite la factura, razón social de quien solicita la factura, CUIT de quien solicita la factura, fecha en la que se emite la factura, número de la factura.
- La razón social de quien emite la factura será incluida automáticamente.
- El CUIT de quien emite la factura será incluido automáticamente.
- El sistema deberá buscar, en la lista de clientes de la empresa, y completar automáticamente la razón social del destinatario del sistema a medida que el usuario la tipea.
- Una vez ingresada la razón social del solicitante, si corresponde a un cliente de la lista de clientes de la empresa, el sistema completará automáticamente el CUIT del solicitante.

Los requerimientos funcionales incluyen:

1. Chequeos de validación de la entrada
2. Secuencia exacta de las operaciones
3. Respuestas a situaciones anormales, incluyendo:
 - a) Desborde
 - b) Comunicaciones
 - c) Manejo de errores y recuperación
4. Efecto de los parámetros del sistema
5. Relación entre las salidas y las entradas, incluyendo:
 - a) Secuencias de entrada/salida
 - b) Formulas para convertir entrada en salida



Requerimientos no funcionales

- Requerimientos no funcionales o **atributos de calidad** o **cualidades del sistema**.
- Un requerimiento no funcional es una restricción sobre el sistema o su proceso de producción [Som10, P01].
- Si bien los requerimientos funcionales, o la función o funcionalidad del sistema, son esenciales para poder construir el sistema correcto, existen ciertas cualidades o atributos que los usuarios esperan del sistema que no tienen una relación simple con la funcionalidad que desean. A estas cualidades o atributos se los llama requerimientos no funcionales.

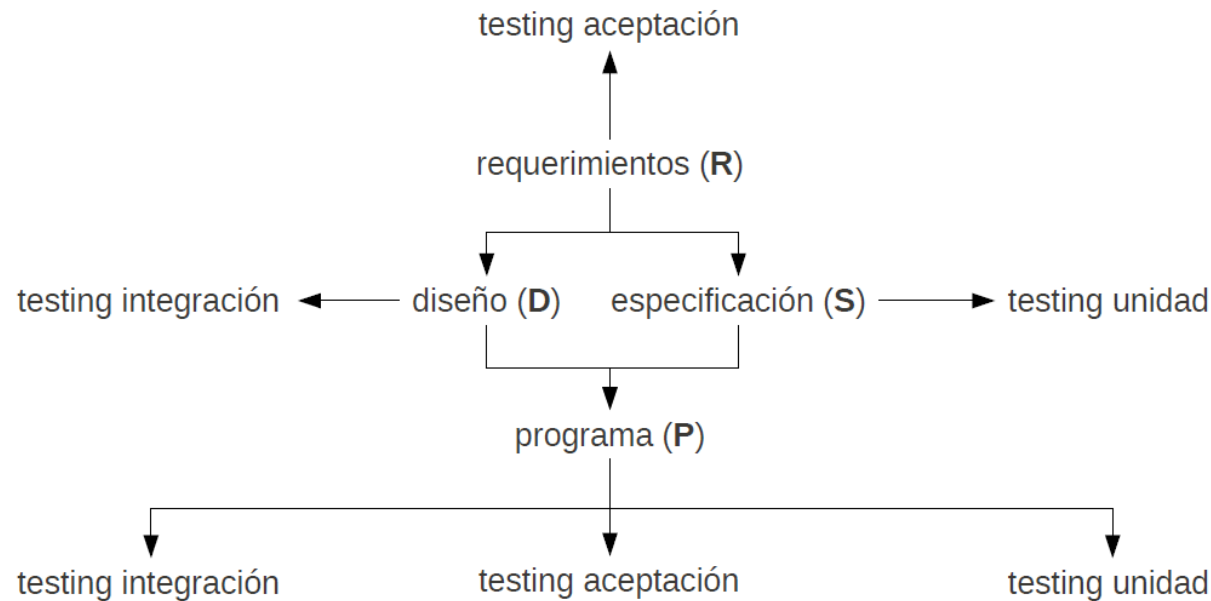



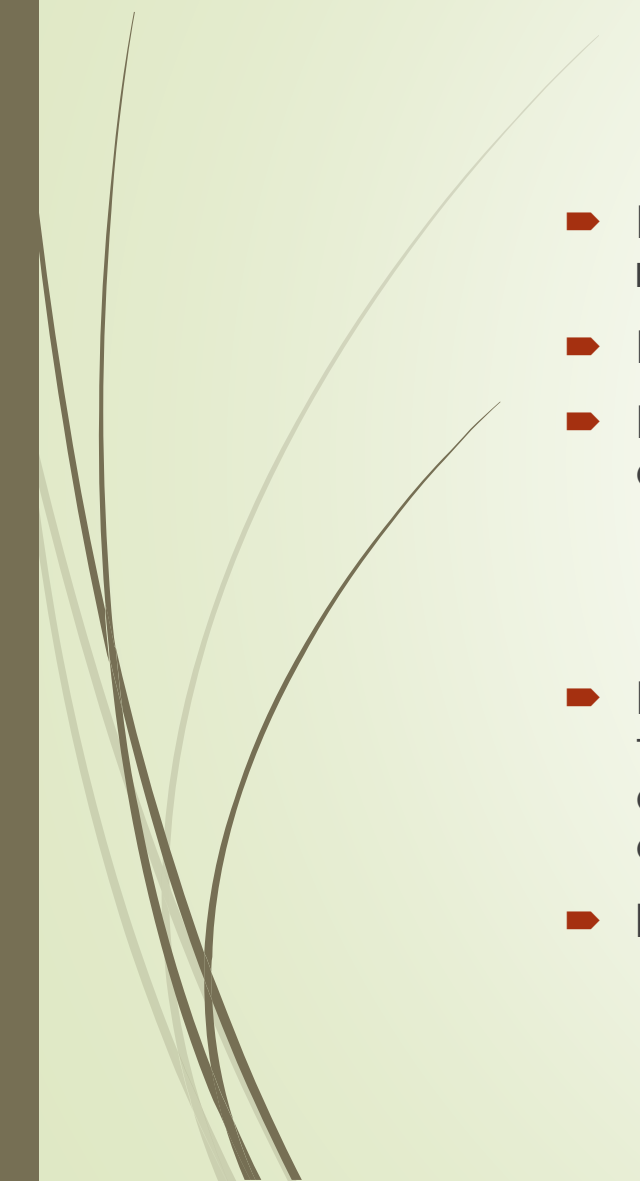
Ejemplos de requerimientos no funcionales

- El sistema debe ejecutar sobre Linux Ubuntu 10.4 LTS 10.04 (Lucid Lynx) y Windows 10.
- El sistema debe impedir que usuarios no autorizados accedan a información crítica.
- El sistema debe estar en funcionamiento 24/7.
- El sistema debe poder procesar 100.000 transacciones por hora.
- El sistema debe ser implementado en Java.

Relacion entre los requerimientos y el resto de las etapas del proceso

Figura 2 Relación entre requerimientos, diseño, especificación, programa y testing.



- 
- 
- El diseño y la especificación del sistema se obtienen a partir de los requerimientos.
 - El diseño y la especificación se utilizan para implementar el programa.
 - Finalmente, los requerimientos son el documento esencial para llevar adelante el testing de aceptación.
-
- De estas relaciones surge claramente que la calidad de los requerimientos tiene una influencia enorme sobre el éxito o fracaso del proyecto, puesto que de ellos dependen los documentos claves del desarrollo. En consecuencia, cuanto mayor calidad tengan los requerimientos mayores son
 - las posibilidades de que el proyecto sea un éxito.


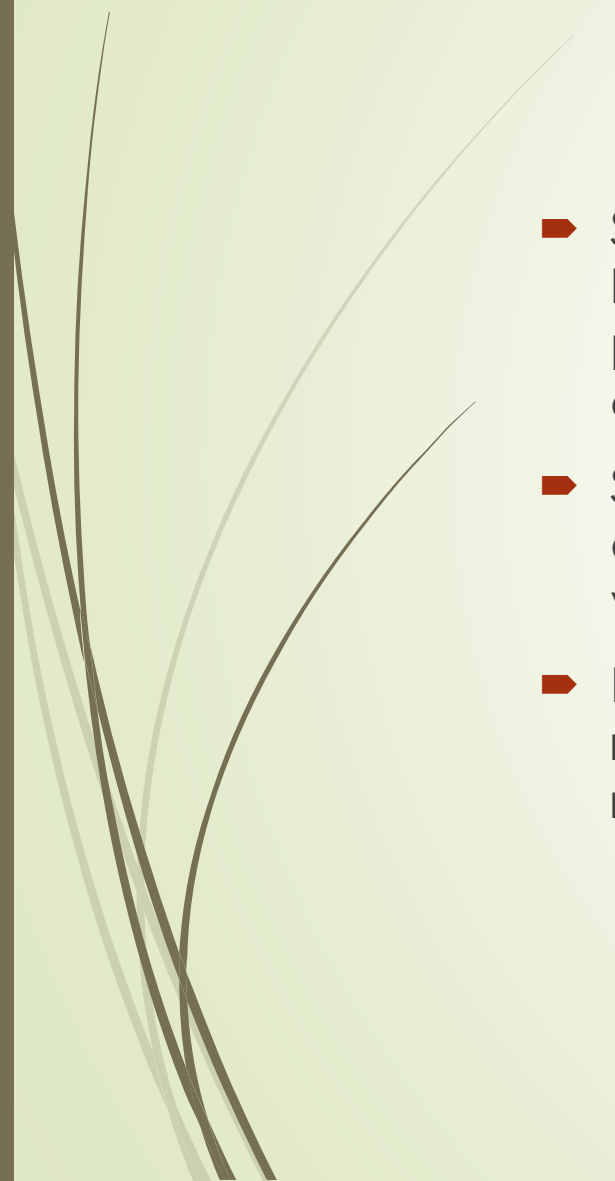
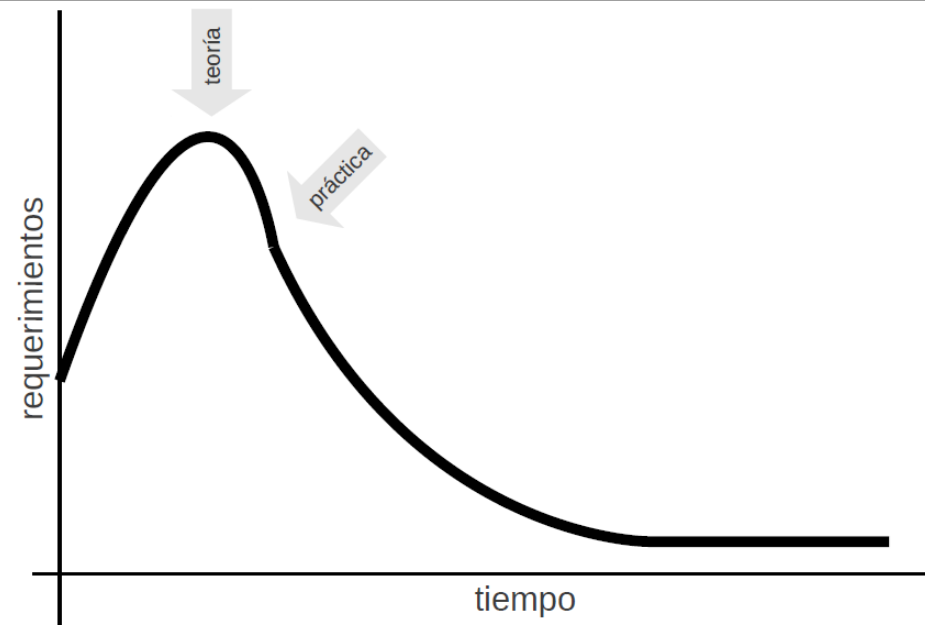
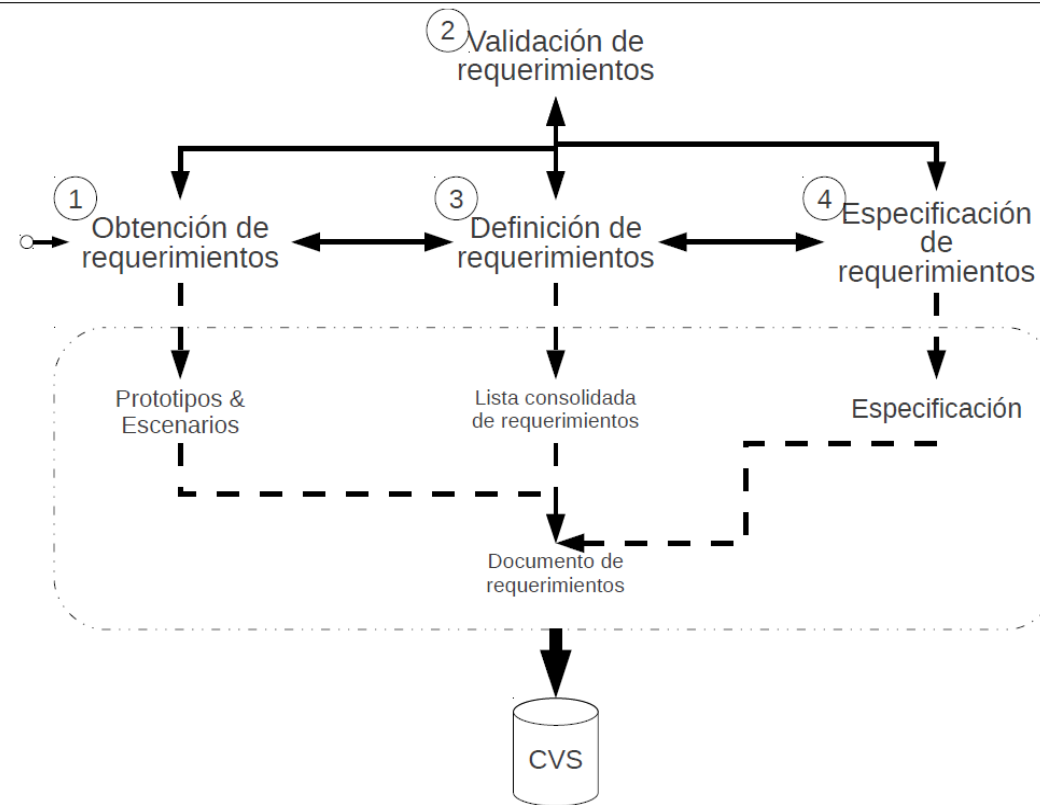
- 
- 
- Según el modelo de desarrollo de cascada (Figura 1) a la fase de Ingeniería de Requerimientos le sigue la de Arquitectura y Diseño. Cabe preguntarse, entonces, en que momento de la ejecución de la primera es conveniente iniciar la segunda.
 - Se podrá iniciar la fase de Arquitectura y Diseño (o la etapa de Definición de requerimientos) cuando se desacelera la cantidad de requerimientos validados que pide el cliente.
 - Esto ocurre cuando cuando el cociente entre la aparición de requerimientos y el tiempo es bajo durante un periodo de tiempo razonable



Figura 3 Curva típica que representa la aparición de requerimientos con respecto al tiempo en el período que media hasta la primera entrega.



Proceso de la Ingeniería de requerimientos

Figura 4 Proceso y productos de la Ingeniería de Requerimientos. Los números indican la secuencia más común entre las etapas.



- 
- 
- El proceso comienza por la obtención de requerimientos y finaliza con la redacción del documento de requerimientos.
 - En todos los casos el termino “requerimientos” refiere tanto a requerimientos funcionales como no funcionales.

OBTENCION DE requerimientos

- Obtención de requerimientos. En esta etapa se obtienen los requerimientos del sistema a través de la observación de sistemas existentes y del entorno donde se instalara el sistema
 - Reuniones con los interesados,
 - generación de prototipos,
 - definición de escenarios, etc.
- Estas técnicas deben aplicarse una y otra vez hasta tanto nalice la etapa.

Validacion de requerimientos

- Validación de requerimientos. Los requerimientos solo pueden ser validados por el cliente. Por lo tanto, una vez que se ha obtenido un requerimiento (preguntando al cliente) se le debe preguntar si ese es el requerimiento que expreso.

Definición de requerimientos


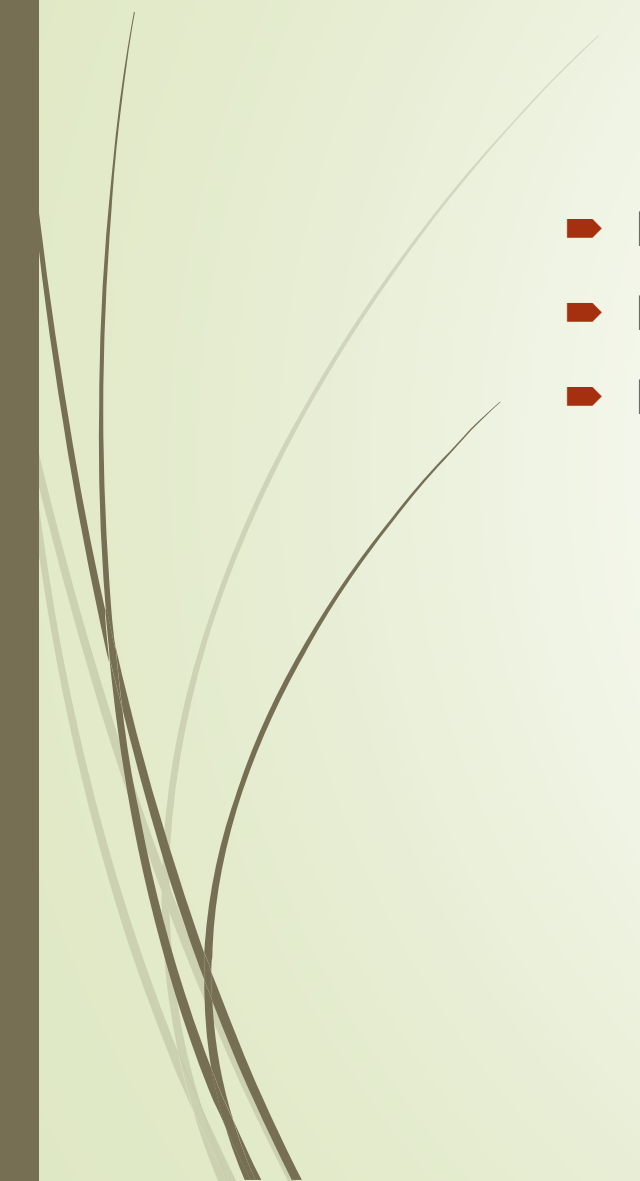
- En esta etapa la información colectada en la etapa anterior se vuelca en un **documento consolidado**, organizado y estructurado.
- Las técnicas aplicadas para descubrir requerimientos generan varios prototipos y escenarios, la información recabada tiende a estar dispersa y desorganizada, **por lo que es necesario consolidarla y organizarla.**
- **Priorización de requerimiento:**
 - Requerimientos que deben ser absolutamente satisfechos;
 - Requerimientos que son muy deseables pero no indispensables; y
 - Requerimientos que son posibles, pero que podrán eliminarse

Calidad de los requerimientos

- La calidad de un requerimiento se refiere en general a que tan perdurable en el tiempo sera tal y como esta descripto en este momento.
- Un requerimiento es de mala calidad si el cliente no puede expresarlo claramente o directamente duda o desconoce que es lo que realmente necesita o quiere.
- La calidad de un requerimiento esta directamente relacionada con el grado de validacion que aun necesita.

Calidad de los requerimiento

Atributo	Comentario
Cohesivo	El requerimiento habla de una única cosa.
Completo	El requerimiento está enunciado en un único lugar y no falta información.
Consistente	El requerimiento no contradice ningún otro requerimiento y es consistente con cualquier otra información relevante.
Correcto	El requerimiento apunta a soportar el negocio detrás del sistema como fue enunciado por el cliente.
Actualizado	El requerimiento no se volvió obsoleto por el paso del tiempo.
Observable externamente	El requerimiento habla de una característica del sistema que es observable o experimentada por el usuario. Los “requerimientos” que hablan de la arquitectura, diseño o implementación no son, en realidad, requerimientos.
Factible	El requerimiento puede implementarse dentro de los límites del proyecto.
No ambiguo	El requerimiento está enunciado de forma clara y concisa utilizando el vocabulario del dominio de aplicación, habiéndose definido con precisión todos los términos técnicos y siglas. El enunciado tiene una única interpretación. Sustantivos, adjetivos preposiciones, verbos y frases subjetivas que resulten vagas o poco claras deben ser evitadas. Se prohíbe el uso de oraciones negativas o compuestas.
Validable	La implementación del requerimiento puede validarse a través de inspección, análisis, demostración o prueba (test).

- 
- 
- El requerimiento no necesita mas validación;
 - El requerimiento debe ser validado por al menos un interesado mas; y
 - El requerimiento debe ser validado por todos los interesados.

Especificacion de requerimientos

- En pocas palabras en esta etapa la Lista consolidada de requerimientos se escribe desde la perspectiva del desarrollador. Esta etapa puede incluirse en la fases denominadas Modelo Estructural o Modelo Funcional en el modelo de ciclo de vida de cascada (Figura 1)



Productos del proceso de la ingeniería de requerimientos

- **Prototipos.** Debe ser la forma de interacción casi excluyente entre los ingenieros de requerimientos y el cliente, durante esta fase.
- Nos referimos concretamente a prototipos desechables. Un prototipo desechable es un programa que imita al menos algunos de los requerimientos funcionales pero que luego de que los requerimientos se han validado, el programa se descarta.
- **Escenarios.** Es muy complejo o costoso, y muchas veces imposible, prototipar los atributos de calidad de un sistema (tales como disponibilidad, seguridad, testeabilidad, etc.). En consecuencia, en lugar de prototipos, se utilizan escenarios de atributos de calidad [BCK03] como técnica efectiva para determinar con suficiente precisión cual es el significado que el usuario le asigna a las cualidades del sistema.

Productos del proceso de la ingeniería de requerimientos

- **Lista consolidada de requerimientos.** Es un documento que consolida, organiza y estructura la información recolectada durante la etapa de Obtención de requerimientos.
 - El vocabulario y las notaciones que se utilicen para escribir esta lista deben ser estrictamente las del cliente o las del dominio de aplicación
 - no debiera incluir términos tales como: tabla, registro, campo, lista enlazada, funcion, proceso o procedimiento (en su acepcion informatica), variable, base de datos, archivo, directorio, sistema operativo, modulo, objeto, clase, hilo de control, servidor, HTTP, webservice, etc.
 - Frases tales como el "sistema debiera implementar un modulo..." o un webservice tomara los datos de la tabla personas y los enviara via SOAP al servidor Web..." estan totalmente fuera del alcance de este documento.
 - Frases tales como "el sistema debiera implementarse en C++..." o "el sistema debiera procesar 10.000 transacciones por minuto..." pueden estar dentro del alcance de este documento, como **requerimientos no funcionales**.