



**UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA**

**Sede Guanacaste**

**IF7100**

**Ingeniería de Software**

**Trabajo de Investigación**

**Estudiantes:**

**Jafet Hernández Rojas B83813**

**Gerald Ramírez Fonseca B86389**

**Ever Machado Marengo B94436**

**2022**

# Índice

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Introducción</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2 Objetivos</b>   | <b>2</b>  |
| 2.1 Objetivo General:  | 2         |
| 2.2 Objetivos Específicos:   | 2         |
| <b>3 Desarrollo</b>  | <b>2</b>  |
| 3.1 Ingeniería de Requerimientos   | 2         |
| 3.2 Definición de Ingeniería de Requerimientos                                 | 3         |
| 3.3 Proceso de Ingeniería de Requerimientos                                    | 3         |
| 3.3.1 Elicitación y Análisis de requerimientos                                 | 3         |
| 3.4 Especificación de requerimientos   | 7         |
| 3.4.1 Requerimientos funcionales   | 8         |
| 3.4.2 Requerimientos no funcionales  | 8         |
| 3.4.3 Casos de uso   | 9         |
| 3.4.4 Requerimientos del usuario   | 12        |
| 3.4.4.1 ¿Cómo se clasifican los Requisitos de Usuario?                         | 12        |
| 3.4.4.2 ¿Son necesarios los requisitos de usuario para los sistemas heredados? | 13        |
| 3.5.1 Validación de requerimientos   | 13        |
| 3.5.2 Documento de requerimientos  | 16        |
| <b>4 Conclusión</b>  | <b>18</b> |
| <b>5 Referencias</b>   | <b>19</b> |

## 1 Introducción

En esta presente investigación se explicará detalladamente los procesos de ingeniería de requerimientos profundamente para poder abordar todas las dudas relacionadas al tema y visualizar los puntos más importantes a tomar en cuenta en cuanto se aplica la ingeniería de requerimientos.

Analizaremos las distintas definiciones de los cuales distintos autores han llegado a definir la ingeniería de requerimientos.

Se abordarán temas de mucha importancia los cuales cumplen un papel fundamental en los procesos de ingeniería de requerimientos.

Se muestran todos los procesos de elicitación y análisis de requerimientos los cuales buscan obtener conocimientos relevantes del problema, estos podrán ser usados para producir una especificación formal del software.

Seguidamente con los requerimientos se abordan temas como su descripción y su dimensión y sus requerimientos funcionales y no funcionales.

Analizaremos la temática de los casos de uso tanto la importancia como su manera en la que se construyen ya que estos son un factor importante en la ingeniería de requerimientos.

Como punto final de esta presente investigación se explica detalladamente la validación de requerimientos y sus diferentes formas de validar el documento como son comprobación de validez y consistencia , comprobaciones de totalidad y de realismo y su verificabilidad.

También sus diferentes tipos de técnicas de validaciones y la manera en que se estandariza un documento de requerimientos.

## 2 Objetivos

### 2.1 Objetivo General:

Investigar que significa la Ingeniería de requerimientos e identificar los procesos que se llevan a cabo para el desarrollo de sistemas

### 2.2 Objetivos Específicos:

Conocer el significado de Ingeniería de requerimientos en el desarrollo de sistemas

Entender el concepto de los requerimientos y sus divisiones

Explicar y Analizar los procesos que conlleva la Ingeniería de requerimientos

## 3 Desarrollo

### 3.1 Ingeniería de Requerimientos

La Ingeniería de requerimientos se puede definir como el proceso de analizar, verificar y definir las necesidades de un cliente para el desarrollo de un sistema de software.

La ingeniería de requerimientos tiene como objetivo principal, proveer una especificación de requerimientos de software lo más correcta y completa que sea posible para que de esta forma nos ayude a mejorar la forma de comprender y definir un sistema de software complejo.

Es decir la ingeniería de requerimientos nos ayuda a tener una visión clara sobre el software en desarrollo, ya que entrega una especificación detallada de los requisitos principales del sistema y con esto se puede tener una estructura detallada del sistema que se va a desarrollar.

## 3.2 Definición de Ingeniería de Requerimientos

Cabe destacar que existen varias definiciones sobre la ingeniería de software, a continuación se mencionan unas de ellas:

Todas las actividades relacionadas con: (a) identificación y documentación de las necesidades de clientes y usuarios; (b) creación de un documento que describe la conducta externa y las restricciones asociadas [de un sistema] que satisfará dichas necesidades; (c) análisis y validación del documento de requisitos para asegurar consistencia, compleción y viabilidad; (d) evolución de las necesidades (Hsia et al., 1993)

Aplicación disciplinada de principios científicos y técnicas para desarrollar, comunicar y gestionar requisitos (Christel y Kang 1992)

El proceso sistemático de desarrollar requisitos mediante un proceso iterativo y cooperativo de analizar el problema, documentar las observaciones resultantes en varios formatos de representación y comprobar la precisión del conocimiento obtenido (Christel y Kang 1992)

## 3.3 Proceso de Ingeniería de Requerimientos

### 3.3.1 Elicitación y Análisis de requerimientos

En el proceso de elicitación se busca **obtener conocimientos relevantes acerca del problema**, estos conocimientos podrán ser utilizados para producir una especificación formal del software necesario para resolver ese problema

Es de suma importancia que en este proceso se tenga una buena comunicación entre los desarrolladores y los clientes, con el fin de que los desarrolladores puedan entender las necesidades del cliente para poder tener un conocimiento claro sobre el dominio del problema.

Mediante el proceso la documentación de los requerimientos debe hacerse siempre usando el vocabulario de clientes y usuarios, para que ellos puedan entenderlos, las

técnicas de recolección de información más utilizadas son las entrevistas, reuniones en grupo etc.

Por otra parte el análisis de requerimientos se centra en detectar conflictos en los requerimientos que se obtuvieron en la primera etapa, por lo general se utilizan técnicas de modelado conceptual y de prototipado de interfaz de usuario. Los modelos que se generan son una importante herramienta de comunicación con diseñadores y programadores

## **Requerimientos:**

Según la IEEE los requerimientos se definen como:

1. Condición o capacidad requerida por el usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo
2. Condición o capacidad que debe satisfacer o poseer un sistema o una componente de un sistema para satisfacer un contrato, un standard, una especificación u otro documento formalmente impuesto
3. Representación documentada de una condición o capacidad como en 1 o 2

De acuerdo a estas definiciones podríamos decir entonces que un requerimiento es una condición que un sistema debe satisfacer de acuerdo a las necesidades presentadas por un usuario, cliente o también por un contrato standart o documento establecido formalmente

### **¿Que Describe un requerimiento?**

- Una utilidad para el usuario
- Una propiedad general del sistema
- Una restricción general del sistema
- Una restricción sobre el desarrollo del sistema

## **Dimensiones de los Requerimientos**

Debido a la variedad de requisitos se suele utilizar las dimensiones con el objetivo de clasificar los requerimientos para ello se utiliza:

- **Ámbito:** Se refiere al contexto al que se debe entender el requerimiento, por ejemplo: Sistema, Software, Hardware
- **Característica que lo define:** Los requerimientos se pueden clasificar de acuerdo a su función en el sistema que se especifica en:

### **Requerimientos Funcionales:**

Son los que **describen la funcionalidad del sistema** o los servicios que va a proveer. Son los encargados de describir las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Los requerimientos funcionales describen el ¿Qué? y no el ¿Cómo? se deben hacer esas transformaciones. Conforme avanza el proyecto estos requerimientos se convierten en los algoritmos, la lógica y gran parte del código del sistema. En ciertas ocasiones también describen lo que no debe hacer el sistema

### **Requerimientos no Funcionales:**

Por otro lado tenemos los requerimientos no funcionales, estos requerimientos son los que están relacionados con características que **puedan limitar el sistema pero que no son características funcionales**, como por ejemplo: **el rendimiento** (tiempo de respuesta), características de **interfaces de usuario**, fiabilidad, mantenimiento, seguridad, etc.

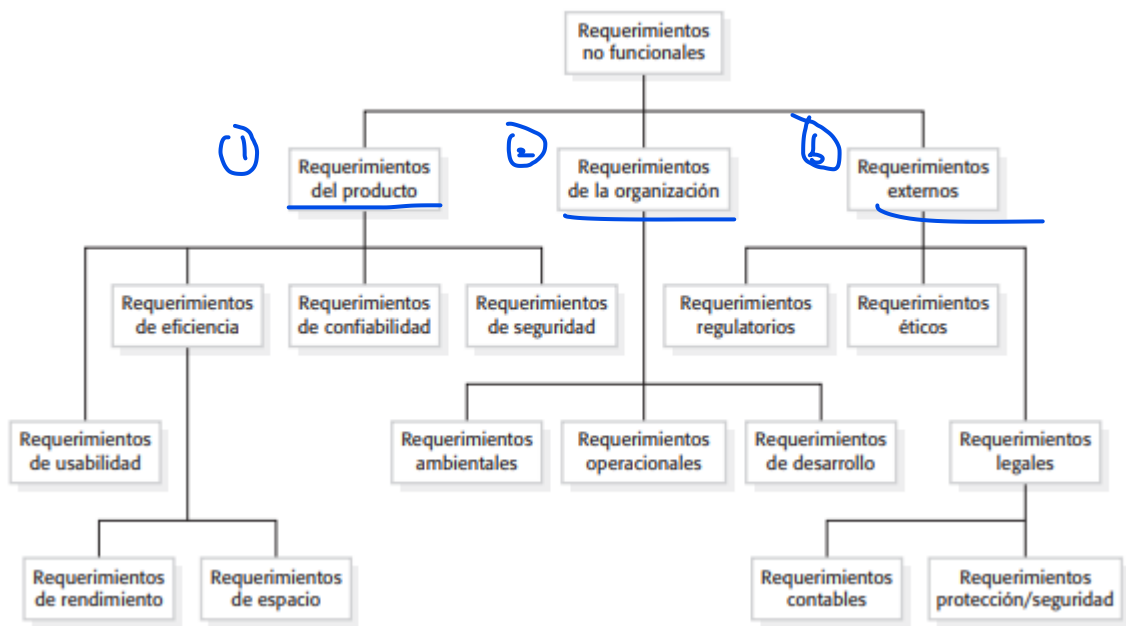


Figura1: Tipos de requerimientos no funcionales Sommerville (2011)

- **Audiencia:** Representa a quién está dirigido el requerimiento o las personas que pueden ser capaces de entenderlo:

Requerimientos de usuario: Se puede decir que son enunciados, en un lenguaje natural sobre los servicios que esperan los usuarios del sistema, además también de las restricciones con las que debe contar.

Requerimientos del sistema: Por otra parte los requerimientos del sistema describen detalladamente las funciones, las características, los servicios y las restricciones del sistema. En el documento de requerimientos se especifica lo que se implementará en el sistema.



### 3.4 Especificación de requerimientos

Los requerimientos o requisitos son aquellos que describen los servicios que se ofrecerán en el sistema y además las restricciones asociadas a su funcionamiento.

*Requerimientos: Propiedades o restricciones determinadas de forma precisa que deben satisfacerse. (DECSAI)*

En este apartado se hablará más a fondo sobre la especificación de los requerimientos funcionales, no funcionales, casos de uso, entre otros.

En ocasiones distinguir entre requerimientos funcionales y no funcionales no llega a ser evidente, por ejemplo, en el apartado de seguridad se puede definir inicialmente como requerimiento no funcional, pero cuando se elabora pueden surgir nuevos requerimientos funcionales, tales como la necesidad de que un usuario se autentifique en el sistema.

Entonces se puede decir que los requerimientos globalmente suelen especificarse en lenguaje natural, se expresan de forma individual, además se organizan de forma jerárquica y a menudo se enumeran para agilizar la su gestión.

Por otro lado, los requerimientos tiene que tener ciertas alineaciones para su buen entendimiento, las cuales son:

- Claros y concretos
- Concisos
- Completos y consistentes

Además se debe indicar en los requerimientos lo que se espera que haga el sistema, su justificación y los criterios de aceptación que sean aplicables.

En cuanto a la especificación de los requerimiento es lenguaje natural siempre pueden surgir ciertos problemas lo cuales son:

- La existencia de un requerimiento tiene que estar justificada
- Un requerimiento puede llegar a ser difícil de verificar, más si es un requisito no funcional, si el requerimiento no se puede llegar a especificar, se tendrá en duda si es un requisito.

### 3.4.1 Requerimientos funcionales

Estos son los requerimientos que expresan la naturaleza del funcionamiento del sistema, en otras palabras es como se interacciona el sistema con su entorno, cuáles serán sus estados y funcionamiento.

*Nota: A veces, también es conveniente indicar lo que no hará el sistema. (DECSAI)*

Hay que tener en cuenta entonces, que estos requisitos deben definir qué debe hacer un sistema, por ejemplo, que tenga que devolver cierta cantidad de datos de una búsqueda que un usuario ingrese.

Estos tipos de requerimientos tienen también sus propias alineaciones, primero deben tener un nivel técnico bajo para que sean entendibles por el usuario sin conocimientos avanzados. por otro lado deben especificar cómo se comporta externamente el sistema y evitar, colocar características de su diseño, por último deben priorizarse, en otras palabras dar un nivel entre requisitos que sean obligatorios y requisitos que sean deseables por el usuario.

### 3.4.2 Requerimientos no funcionales

Cuando se habla de requerimientos no funcionales hay que tener en cuenta las restricciones sobre el espacio de las posibles soluciones.

Según la presentación de DECSAI estas son algunas de las restricciones que debemos que tomar en cuenta cuando se habla de las posibles soluciones de los problemas.

- Rendimiento del sistema  
Fiabilidad, tiempo de respuesta, disponibilidad.
- Interfaces  
Dispositivos de E/S, usabilidad, interoperabilidad
- Proceso de desarrollo  
Estándares, herramientas, plazo de entrega

En este otro tipo de requerimiento debemos tomar en cuenta, que estos definen como debe ser el sistema, presentar los datos adquiridos en una interfaz agradable y particionada por secciones al usuario.

Es decir, a estos requisitos también se les suele llamar “cualidades” del sistema, las cuales se pueden dividir por categorías:

La primera es cualidades de ejecución, estas cualidades definen la seguridad o la usabilidad que se observa en tiempo de ejecución.

La segunda cualidad es la de evolución, en esta se definirá cómo se trabaja la testabilidad, mantenibilidad, extensibilidad o la escalabilidad, que son determinadas por la estructura estática del sistema.

En estos requerimientos se debe definir cada vez que sea posible el alineamiento que especifica que deben ser cuantitativos, para poder verificar su cumplimiento.

### 3.4.3 Casos de uso

Este es un elemento importante de la especificación de requerimientos, **describen el modo en el cual un actor interactúa con el sistema**, también narran el comportamiento dinámico del sistema, desde un punto de vista del actor.

Los casos de uso pueden expresar requerimientos funcionales así como no funcionales del sistema, por otro lado, son muy útiles para dar una explicación del funcionamiento del sistema, dar prioridad a requerimientos cuando el sistema se desarrolla de forma incremental, también para elaborar manuales de usuario y especificar pruebas de aceptación.

Además, ayudan a mejorar la trazabilidad de los requerimientos durante el proceso de desarrollo. Consiguiente se pueden desarrollar en paralelo con los requerimientos del sistema de una forma iterativa.

En diferentes situaciones, los casos de uso se pueden especificar con distinto grado de detalle por ejemplo. La especificación textual de un caso de uso, es la enumeración de los pasos del caso de uso, también la especificación “esencial” de un caso de uso, es la eliminación de todos los detalles que no son estrictamente necesarios, además podemos encontrar, la especificación detallada de un caso de uso, este utiliza una plantilla para no olvidarse de nada.

Ejemplo de especificación textual de un caso de uso:

|       |                        |
|-------|------------------------|
| Actor | Profesor               |
| Rol   | Consultar estadísticas |

- El profesor ejecuta el programa de consulta de estadísticas.
- Se le pide su identificativo (*login*) y palabra clave de acceso (*password*).
- El sistema verifica la identificación del usuario.
- Si la identificación es positiva, se presenta una lista con las estadísticas disponibles:
  - N° de alumnos y porcentaje de repetidores de sus asignaturas.
  - Clasificación de alumnos por nota en cada asignatura.
- Una vez que el profesor ha seleccionado una de las estadísticas, el programa presenta los datos correspondientes a la misma, agrupando la información por asignaturas y, al final, para todas sus asignaturas en conjunto.
- Al profesor se le da la opción de imprimir la estadística.
- Cuando el profesor termina de ver la estadística, se presenta de nuevo la lista de estadísticas disponibles.
- Si no desea ver otra estadística, termina la ejecución de la aplicación.

Ejemplo de especificación esencial de un caso de uso:

| Profesor  | Sistema   |
|---|---|
| El profesor se identifica.                              |   |
|   | El sistema autentifica al profesor y le ofrece una lista de estadísticas disponibles. |
| El profesor selecciona una de las opciones disponibles. |   |
|   | El sistema presenta un informe con los datos solicitados.                             |
| Si así lo desea, el profesor imprime el informe.        |   |

Ejemplo de especificación detallada de un caso de uso:

|                 |   |
|-----------------|---|
| Nombre          | Consulta de estadísticas  |
| Descripción     | Se permite a los profesores consultar las estadísticas correspondientes a sus asignaturas |
| Dependencias    | Autenticación de usuarios   |
| Actores         | Profesor (principal e iniciador)  |
| Precondiciones  | -   |
| Postcondiciones | -   |

| Escenario principal | Profesor  | Sistema  |
|---------------------|---|--|
|                     | 1. El profesor se identifica.                       |  |
|                     |   | 2. El sistema autentifica al profesor y le ofrece una lista de estadísticas disponibles. |
|                     | 3. El profesor selecciona una de las opciones.      |  |
|                     |   | 4. El sistema presenta un informe con los datos solicitados.                             |
|                     | 5. Si así lo desea, el profesor imprime el informe. |  |



|                           |   |  |
|---------------------------|---|--|
| Alternativas              |   | 2. Si, tras un tercer intento, la autenticación no se realiza con éxito, se guarda la incidencia en un registro y se impide volver a acceder a la aplicación desde la misma IP durante 15 minutos. |
| Observaciones             | -   |  |
| Requisitos no funcionales | El sistema debe estar preparado para aceptar 100 sesiones simultáneas de profesores consultando sus estadísticas sin degradar su rendimiento más de un 50% con respecto a un usuario único. |  |

### 3.4.4 Requerimientos del usuario

Los requisitos del usuario, son las expectativas que puede tener una organización con respecto a un sistema para que este cumpla con sus necesidades, ya sean de negocio o de un cumplimiento regulatorio, en otras palabras, es el “qué y para qué”, la justificación del sistema.

Entonces es un documento que es redactado por el cliente con un lenguaje natural y no técnico para que este sea analizado y se aplique toda la ingeniería de requerimientos.

#### 3.4.4.1 ¿Cómo se clasifican los Requisitos de Usuario?

Hay dos clasificaciones que se les pueden dar a los requisitos de usuario, los cuales son:

**Obligatorios:** son los requisitos que son indispensables para que se pueda preservar la calidad del producto, salud del paciente, cumplimiento normativo e integridad de datos. Cuando estos son incumplidos se implican riesgos que no deben ser asumidos por la organización.

**Deseables:** son los requisitos que no son críticos que sirven para mejorar posteriormente, afectan solamente de forma estética el sistema y algunas políticas de la empresa, tienen un riesgo mínimo y si no se cumplen no afectan a la organización.

Según Van Acker, los requisitos obligatorios incluyen, pero no se limitan a describir lo relacionado con:

- La operación del sistema
- Funciones del sistema
- Integridad de Datos
- Requisitos técnicos
- Ambiente de operación
- Desempeño
- Disponibilidad del sistema y su información
- Seguridad de la información
- Requisitos regulatorios
- Restricciones de uso
- Entre otros

Según Van Acker, Los requisitos deseables incluyen, pero no se limitan a describir cuestiones relacionadas con:

- Formato de presentación de datos
- Estética de las interfaces gráficas

- Optimización del funcionamiento
- Mejoras no urgentes del rendimiento.
- Etc.

#### 3.4.4.2 ¿Son necesarios los requisitos de usuario para los sistemas heredados?

*Para poner en práctica la metodología de validación de sistemas informáticos planteada por la Guía GAMP 5, es necesario el realizar Requisitos de Usuario (URS) para todo tipo de sistema; esto se sustenta, si tomamos en cuenta que “Los Requisitos de Usuario son la descripción de lo que debe tener y hacer, un sistema informático o computarizado para cumplir con las expectativas que una empresa tiene de dicho sistema.” Entonces los Requisitos de Usuario no dependen de si un sistema es nuevo o heredado, sino del cumplimiento de las expectativas que una empresa tiene de dicho sistema; siempre con una visión del proceso en el que participa y los cambios que dicho proceso pueda tener. (Van Acker, 2018)*

En otras palabras, es necesario independientemente del tipo de sistema, ya que es la base de todo sistema, desde ahí nacen todos los requerimientos funcionales, no funcionales, casos de uso, entre otros.

### 3.5.1 Validación de requerimientos

Es uno de los procesos que hacen que la ingeniería de requerimientos cumpla positivamente con las normas en las que se rige.

“La validación de requerimientos es el proceso de verificar que los requerimientos definen realmente el sistema que en verdad quiere el cliente. Se traslapa con el análisis, ya que se interesa por encontrar problemas con los requerimientos.” (Sommerville ,2011, p.110).

Entre los puntos importantes de la validación de requerimientos es **tratar de descubrir errores** en el documento de requerimientos para tratar de evitar pérdidas monetarias o de tiempo en el mejor de los casos, ya que si los errores se descubren en el servicio o desarrollo del sistema esto genera un gran costo de pérdida de dinero.

“En general, el costo por corregir un problema de requerimientos al hacer un cambio en el sistema es mucho mayor que reparar los errores de diseño o codificación. La

razón es que un cambio a los requerimientos significa generalmente que también deben cambiar el diseño y la implementación del sistema.” (Sommerville ,2011, p.110). También sumándole que se volverán a hacer las pruebas necesarias para el sistema.

Generalmente se utilizan diferentes tipos de comprobaciones para validar los requerimientos en el documento, entre ellas:

1. Comprobaciones de Validez: “Un usuario quizá crea que necesita un sistema para realizar ciertas funciones. Sin embargo, con mayor consideración y análisis se logra identificar las funciones adicionales o diferentes que se requieran.” (Sommerville ,2011, p.110).
2. Comprobación de consistencia: “Los requerimientos en el documento no deben estar en conflicto. Esto es, no debe haber restricciones contradictorias o descripciones diferentes de la misma función del sistema” (Sommerville ,2011, p.110).
3. Comprobaciones de Totalidad: “El documento de requerimientos debe incluir requerimientos que definan todas las funciones y las restricciones pretendidas por el usuario del sistema.” (Sommerville ,2011, p.110).
4. Comprobaciones de Realismo: “Al usar el conocimiento de la tecnología existente, los requerimientos deben comprobarse para garantizar que en realidad pueden implementarse. Dichas comprobaciones también tienen que considerar el presupuesto y la fecha para el desarrollo del sistema” (Sommerville ,2011, p.110).
5. Verificabilidad: “Para reducir el potencial de disputas entre cliente y contratista, los requerimientos del sistema deben escribirse siempre de manera que sean verificables. Esto significa que usted debe ser capaz de escribir un conjunto de pruebas que demuestren que el sistema entregado cumpla cada requerimiento especificado.” (Sommerville ,2011, p.110).

La evolución de requerimientos puede presentarse de esta manera.



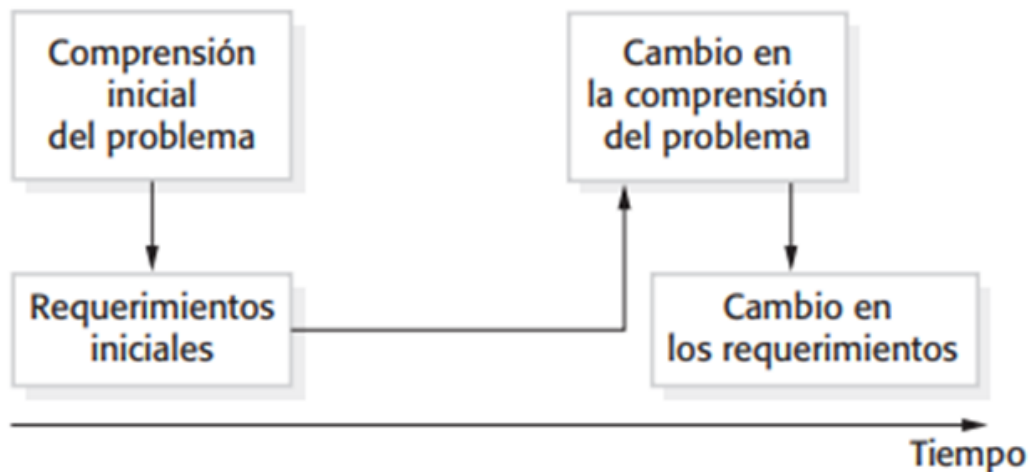


Figura 4.17: Evolución de requerimientos Sommerville (2011).

También existen técnicas de Validación de requerimientos que se pueden utilizar de la manera en que el caso nos lo permita ya puede ser individualmente o en conjunto con otras.

- **Revisión de Requerimientos:** “Los requerimientos se analizan sistemáticamente usando un equipo de revisores que verifican errores e inconsistencias.” (Sommerville ,2011, p.111).
- **Creación de Prototipos:** “En esta aproximación a la validación, se muestra un modelo ejecutable del sistema en cuestión a los usuarios finales y clientes. Así, ellos podrán experimentar con este modelo para constatar si cubre sus necesidades reales” (Sommerville ,2011, p.111).
- **Generación de Casos de prueba:** “Los requerimientos deben ser comprobables. Si las pruebas para los requerimientos se diseñan como parte del proceso de validación, esto revela con frecuencia problemas en los requerimientos” (Sommerville ,2011, p.111). esto con el fin de determinar la dificultad o si es posible el desarrollo y ver si los requerimientos deberían de reconsiderar.

### 3.5.2 Documento de requerimientos

El documento es el actor principal de la validación de requerimientos “ es el lugar donde se da descripción a las características y requisitos de un software, producto, programa o conjunto de programas. Los requisitos se expresan en lenguaje natural, sin consideraciones ni términos técnicos.” (POMinformatica,2018, párr.1).

La información que se debe agregar en el documento de software es la que se obtiene con el cliente del producto o usuario.

Los documentos llevan un estándar para que cumpla con las características adecuadas para que sea un documento de requerimientos formal.

Este sigue una serie de secciones las cuales serán mencionadas a continuación.

- Propósito: “Nombre o título del software que se está especificado en el documento, incluyendo su número de versión o Release. También se describen cuáles componentes o partes del alcance del producto están incluidas en el documento, estableciendo si cubre la totalidad del software, sólo una parte del sistema, subsistema o subgrupo de procesos.” (POMinformatica,2018, párr.8).
- Alcance del producto: “Descripción corta del alcance del software que se está especificando, incluyendo: Propósito u objetivo general, beneficios que brinda al área de negocio y organización, relación de los objetivos del software con los objetivos corporativos y estrategias de negocio. Se puede hacer referencia a otros documentos.” (POMinformatica,2018, párr.9).
- Referencias: “Aquí se pueden incluir otros documentos impresos, documentos electrónicos o direcciones electrónicas que complementen la documentación de requerimientos de software.” (POMinformatica,2018, párr.10).
- Funcionalidades del Producto: “Lista de las funcionalidades del software que se están especificando en el documento de requerimientos.” (POMinformatica,2018, párr.11).
- Clases y características del usuario: “Se clasifican los usuarios que utilizaran el producto. La clasificación puede ser en función a la frecuencia de uso, grupo de funcionalidades utilizadas, privilegios de seguridad, nivel de experiencia y otros parámetros.” (POMinformatica,2018, párr.12).

- Entorno Operativo: “Se describe el entorno operativo en el que se desenvolverá el sistema, software, módulo o grupo de funcionalidades, mencionando aspectos como la plataforma de hardware, versiones de sistema operativo y otros sistemas o componentes con los que debe coexistir.” (POMinformatica,2018, párr.13).
- Requerimientos Funcionales: “En esta sección de la plantilla, ilustramos cómo organizar los requerimientos funcionales de software por funcionalidad de producto o sistema. Aquí se listan las funcionalidades y para cada una a su vez se listan los requerimientos funcionales” (PMOinformatica,2018, párr.14).
- Reglas de Negocio: “ Listado de reglas y principios que aplican a todo el conjunto de requerimientos de software contenidos en el documento. Un ejemplo es cuales individuos o roles pueden desempeñar cierta función bajo ciertas circunstancias.” (POMinformatica,2018, párr.15).
- Requerimientos de Interfaces externas: “Describe las características y atributos de las interfaces con el usuario (GUI), interfaces con el hardware, interfaces con otros sistemas y las interfaces de comunicaciones.” (POMinformatica,2018, párr.16).
- Requerimientos no funcionales: “son los que especifican criterios para evaluar la operación de un servicio de tecnología de información, en contraste con los requerimientos funcionales que especifican los comportamientos específicos.”. (POMinformatica,2018, párr.17).

Entre los requerimientos no funcionales podemos encontrar el glosario , requerimientos de bases de datos , internacionalización , entre otros.

## 4 Conclusión

La ingeniería de requerimientos es la base de todo programa informático, cuando se intenta desarrollar un plataforma sin antes especificar, plantear y desarrollar todos los requerimientos el proceso se vuelve tedioso y se pueden alargar demasiado los tiempo de desarrollo y entrega.

De esta forma se trabaja en muchos casos y los resultados no son óptimos, para una empresa un contratacion de este tipo no funciona y no van a tener claro los gastos ni tiempos por no tener claros los requisitos.

En la actualidad si no se emplea esta ingeniería ninguna empresa sería querrá que se le desarrolle un trabajo ya sea grandes o complejos.

El proceso de ingeniería de requerimientos puede llegar a ser complejo y un poco difícil de entender si se trabaja por primera vez, pero la optimización de los tiempos y procesos se vuelven mejores, entonces la aplicación de esta ingeniería tienen sus ventajas y es recomendable hacerlo para que sus cliente se sientan satisfechos y los desarrolladores puedan trabajar ordenadamente y saludablemente.

## 5 Referencias

Sommerville, I.(2011). Ingeniería de Software (Trad. V.Campos Olguín). Pearson.(Trabajo original publicado en 2011). Recuperado de: [https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2018-06-11\\_03-37-12144643.pdf](https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2018-06-11_03-37-12144643.pdf)

DECSAI, Especificación de requerimientos.(PDF). Recuperado de: <https://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/design/2-requirements.pdf>

Van Acker, B. (6 de Abril, 2018). VALIDACIÓN DE SISTEMAS INFORMATIZADOS: REQUISITOS DE USUARIO (URS). Obtenido de <https://qbdgroup.com/es/blog/validacion-de-sistemas-informatizados-requisitos-de-usuario-urs/>

POMinformatica (2018) Documento de requerimientos de software, Revista Digital, Recuperado de: [http://www.pmoinformatica.com/2018/04/documento-de-requerimientos-de-software\\_37.html](http://www.pmoinformatica.com/2018/04/documento-de-requerimientos-de-software_37.html)