



1.3 Sistemas de Información



1.3 Sistemas de Información

1.3.1 Definición de los Sistemas de Información

1.3.2 Tipos de Sistemas de Información

1.3 Sistemas de Información

Condicionan el éxito o fracaso de las organizaciones empresariales modernas.

Son un motor de cambio y una fuente de ventajas competitivas.



1.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Hoy en día, los Sistemas de Información juegan un papel cada vez más importante en las modernas organizaciones empresariales, hasta el punto de condicionar su éxito o fracaso en un entorno económico y social tan dinámico y turbulento como el que caracteriza al mundo actual.

Nuevos fenómenos como la globalización o el tránsito hacia una economía más basada en el conocimiento han inducido importantes cambios en las organizaciones empresariales. En este nuevo contexto, los Sistemas y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en un elemento esencial como motor del cambio y fuente de ventajas competitivas.

Dentro de una organización el Sistema de Información actúa como el “sistema nervioso”, ya que éste es el que se encarga de hacer llegar a tiempo la información que necesitan los distintos elementos de la organización empresarial (departamentos, áreas funcionales, equipos de trabajo, delegaciones, etc.) permitiendo de esta forma una actuación conjunta y coordinada, ágil y orientada hacia los resultados.

Los sistemas de información han adquirido una dimensión estratégica en las empresas del nuevo milenio y han dejado de ser considerados como una simple herramienta para automatizar procesos operativos para convertirse en una pieza clave a tener en cuenta a la hora de formular la estrategia empresarial, para llevar a cabo su implantación y para realizar el control de la gestión.

Los Sistemas de Información no sólo llegan a condicionar la estrategia de la moderna empresa, sino que, además, constituyen el elemento fundamental para poder llevar a cabo una gestión de la empresa, orientada a procesos y no a funciones, que permita poner el énfasis en la mejora continua de los resultados, con una clara orientación total hacia el cliente.

Éste es un aspecto que hoy en día se considera clave, no ya para alcanzar el éxito, sino para garantizar la supervivencia de la organización en un entorno tan competitivo y exigente como el actual.

1.3.1 Definición de los Sistemas de Información

¿QUÉ ES UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

Podemos plantear la definición técnica de un **sistema de información** como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

Ref. Laudon Y Laudon, Sistemas de Información Gerencial, Ed. Pearson, 2012.

Los requisimientos para un sistema son la descripción de los servicios que debe proveer el sistema y sus restricciones operativas. Estos requieren las necesidades de los clientes de un sistema que ayuda a resolver algunas necesidades. Los requisimientos funcionales describen lo que el sistema debe hacer. Los requisimientos no funcionales describen lo que el sistema no debe hacer.

Se pueden clasificar en requisimientos funcionales y no funcionales.

- Requerimientos funcionales.** Son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que éste debe comportarse en situaciones particulares y de cómo se debe comportar en situaciones pasadas. Los requisimientos funcionales de los sistemas también explicitamente lo que el sistema no debe de hacer.
- Requerimientos no funcionales.** Son restricciones de los servicios ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, desarrollo y estándares. Los requisimientos no funcionales aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a los servicios individuales del sistema. Tipos de requerimientos no funcionales: producto, organizacionales, externos.

Estructura del Sistema de Información

Un sistema de información es un sistema compuesto por personas, procedimientos, equipamiento informático (hardware y software), bases de datos y elementos de telecomunicaciones.

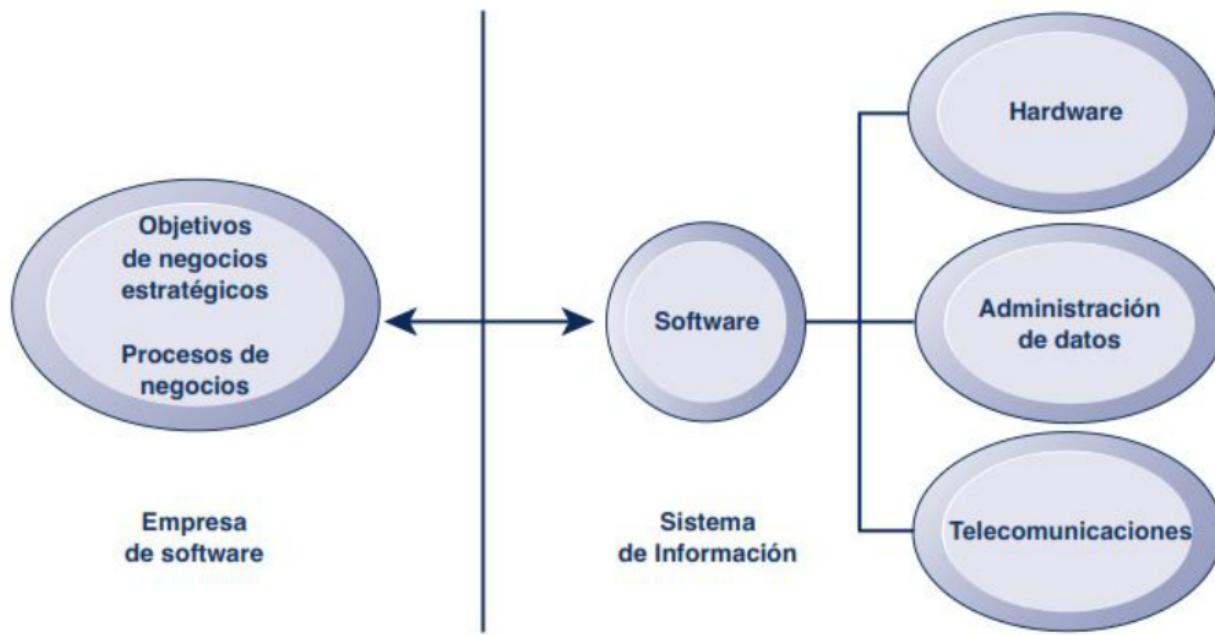


Ref. Laudon Y Laudon, Sistemas de Información Gerencial, Ed. Pearson, 2012.

Interrelación de la organización y el sistema de información

FIGURA 1-2

**LA INTERDEPENDENCIA ENTRE ORGANIZACIONES
Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN**



Ref. Laudon Y Laudon, Sistemas de Información Gerencial, Ed. Pearson, 2012.

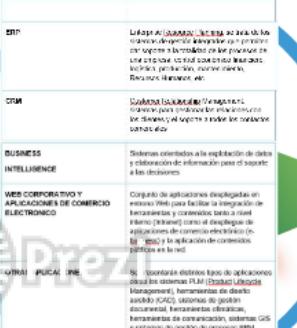


1.3.2 Tipos de Sistemas de Información

Por lo general, las clasificaciones más extendidas de los Sistemas de Información suelen agrupar éstos en función de su finalidad.

De una forma muy global, puede considerarse que existen dos funciones básicas para los sistemas:

- Soporte a las actividades operativas, que da lugar a sistemas de información para actividades más estructuradas (aplicaciones de contabilidad, nómina, pedidos y, en general, lo que se denomina "gestión empresarial") o también sistemas que permiten el manejo de información menos estructurada: aplicaciones ofimáticas, programas técnicos para funciones de ingeniería, etc.
- Soporte a las decisiones y el control de gestión, que puede proporcionarse desde las propias aplicaciones de gestión empresarial (mediante salidas de información existentes) o a través de aplicaciones específicas.



1.4.1 Importancia del análisis de requisitos

Su importancia radica en que la meta del proceso de Ingeniería de requerimientos es crear y mantener un documento de requerimientos del sistema. Consta de 4 subprocesos:

Evaluación de viabilidad --- Evaluar si el sistema es útil para el negocio;

Obtención y análisis --- Descubrimiento de

Obtención y análisis
La obtención y análisis es el primer paso en el desarrollo de un sistema. Involucra identificar las necesidades finales que el sistema debe cumplir y determinar las implicaciones que desarrollará en las estrategias y operaciones del negocio.

Estudio de requisitos
El estudio de requisitos es el segundo paso en el desarrollo de un sistema. Involucra la revisión de las necesidades finales y la formulación de requisitos claros y detallados.

Definición de requerimientos
La definición de requerimientos es el tercer paso en el desarrollo de un sistema. Involucra la especificación de los requisitos en términos de objetivos y criterios.

Documentación de requerimientos
La documentación de requerimientos es el cuarto y último paso en el desarrollo de un sistema. Involucra la creación de un documento formalizado que describe los requisitos en forma clara y precisa.

1.4.2 Obtención y análisis

La obtención de requerimientos es el primer paso en el desarrollo de un sistema. Involucra la identificación y el análisis de las necesidades finales del negocio.

Un estudio de viabilidad es el

1. ¿Se analiza el sistema? 2. ¿Se puede implementar el sistema? 3. ¿Se tiene experiencia?

1.3.2 Tipos de Sistemas de Información (Cont...)

La literatura de sistemas de información presenta términos como TPS (Transaction Processing Systems) o MIS (Management Information Systems) para reflejar la tipología de sistemas existentes hace ahora varias décadas, que reflejaban con claridad la diferencia entre los sistemas orientados al proceso de transacciones u operaciones y los sistemas orientados a presentar información a los directivos.

En la siguiente tabla se resumen los sistemas que actualmente encontramos en las empresas.

ERP	Enterprise <u>Resource Planning</u> : se trata de los sistemas de gestión integrados que permiten dar soporte a la totalidad de los procesos de una empresa: control económico financiero, logística, producción, mantenimiento, Recursos Humanos, etc.
CRM	<u>Customer Relationship Management</u> : sistemas para gestionar las relaciones con los clientes y el soporte a todos los contactos comerciales
BUSINESS INTELLIGENCE	Sistemas orientados a la explotación de datos y elaboración de información para el soporte a las decisiones
WEB CORPORATIVO Y APLICACIONES DE COMERCIO ELECTRONICO	Conjunto de aplicaciones desplegadas en entorno Web para facilitar la integración de herramientas y contenidos tanto a nivel interno (Intranet) como el despliegue de aplicaciones de comercio electrónico (<u>e-business</u>) y la aplicación de contenidos públicos en la red.
OTRAS APLICACIONES	Se presentarán distintos tipos de aplicaciones como los sistemas PLM (<u>Product Lifecycle Management</u>), herramientas de diseño asistido (CAD), sistemas de gestión documental, herramientas ofimáticas, herramientas de comunicación, sistemas GIS o sistemas de gestión de procesos BPM.

1.4 Análisis de Requisitos

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema como el control de un dispositivo, hacer un pedido o encontrar información. El proceso de descubrir, analizar, documentar y verificar estos servicios y restricciones se denomina ingeniería de requerimientos.

Se pueden clasificar en requerimientos funcionales y no funcionales.

1. **Requerimientos funcionales.** 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 de hacer.
2. **Requerimientos no funcionales.** Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares. Los requerimientos no funcionales a menudo se aplican al sistema en su totalidad. Normalmente apenas se aplican a características o servicios individuales del sistema. Tipos de requerimientos no funcionales: del producto, organizacionales, externos.

1.4.1 Importancia del análisis de requisitos

Su importancia radica en que la meta del proceso de ingeniería de requerimientos es crear y mantener un documento de requerimientos del sistema. Consta de 4 subprocessos:

Estudio de viabilidad --- Evaluar si el sistema es útil para el negocio;

Obtención y análisis --- Descubrimiento de requerimientos;

Especificación --- Transformación de estos requerimientos en formularios estándar;

Validación --- Verificación de que los requerimientos realmente definen el sistema que el cliente quiere.

1.4.1 Importancia del análisis de requisitos (Cont...)

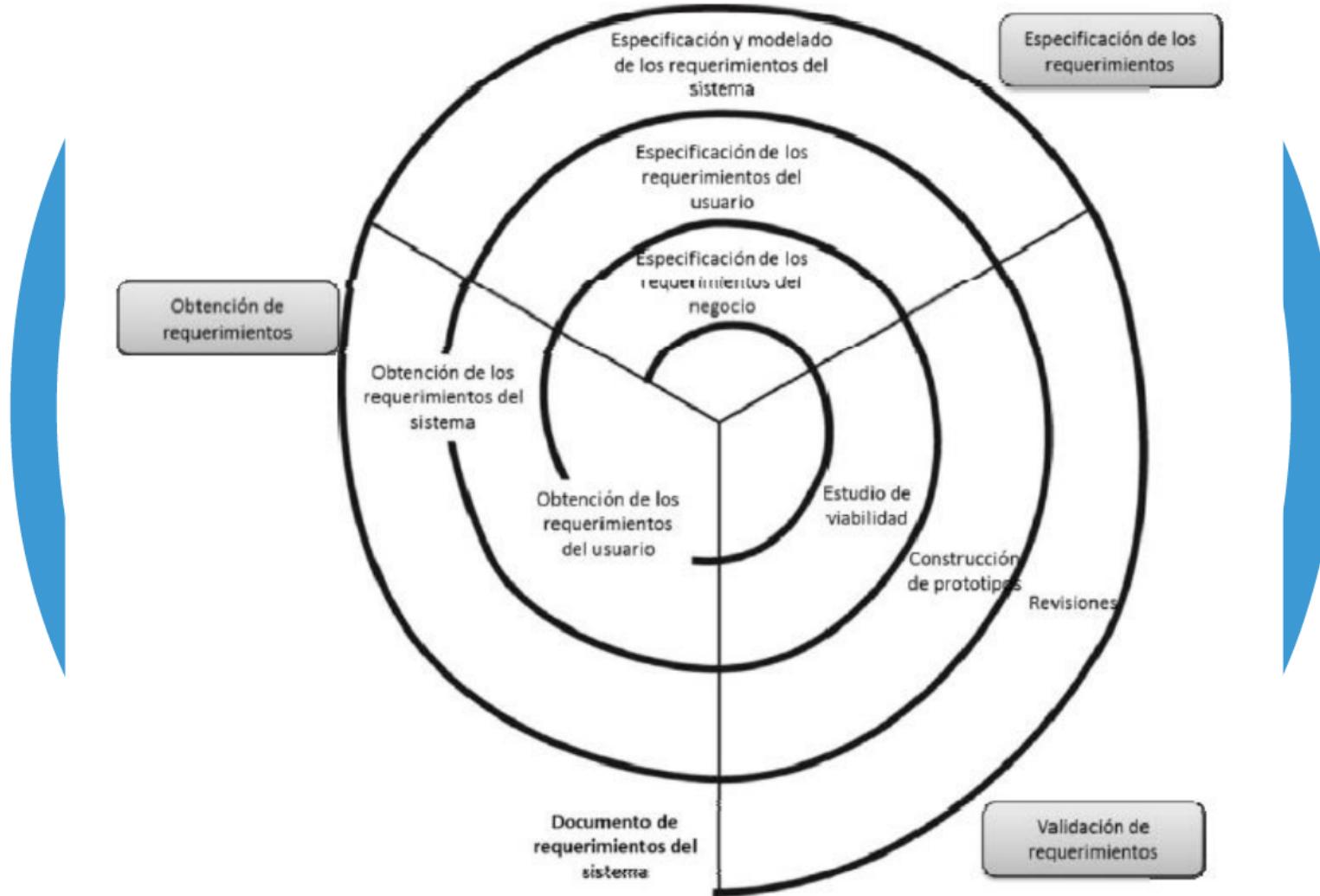


Figura 1.10 Modelo en espiral de los procesos de la ingeniería de requisitos.

1.4.2 Obtención de los requisitos

La obtención de requerimientos, en particular, es una actividad centrada en las personas, y, a éstas no les gustan las restricciones impuestas por modelos de sistemas rígidos.

Para todos los sistemas nuevos, el proceso de ingeniería de requerimientos debería empezar con un estudio de viabilidad. La entrada de éste es un conjunto de requerimientos de negocio preliminares, una descripción resumida del sistema y de cómo éste pretende contribuir a los procesos del negocio. Los resultados del estudio de viabilidad deberían ser un informe que recomiende si merece o no la pena seguir con la ingeniería de requerimientos y el proceso de desarrollo del sistema.

Un estudio de viabilidad es un estudio corto y orientado a resolver varias cuestiones:

1. ¿Contribuye el sistema a los objetivos generales de la organización?
2. ¿Se puede implementar el sistema utilizando la tecnología actual y dentro de las restricciones de coste y tiempo?
3. ¿Puede integrarse el sistema con otros sistemas existentes en la organización?

Estudio de viabilidad

Llevar a cabo un estudio de viabilidad comprende la evaluación y recopilación de la información, y la redacción de informes. La fase de evaluación de la información identifica la información requerida para contestar las tres preguntas anteriores. Una vez que dicha información se ha identificado, se debería hablar con las fuentes de información para descubrir las respuestas a estas preguntas. Algunos ejemplos de preguntas posibles son:

1. ¿Cómo se las arreglaría la organización si no se implementara este sistema?
2. ¿Cuáles son los problemas con los procesos actuales y cómo ayudaría un sistema nuevo a aliviarlos?
3. ¿Cuál es la contribución directa que hará el sistema a los objetivos y requerimientos del negocio?
4. ¿La información se puede obtener y transferir a otros sistemas de la organización?
5. ¿Requiere el sistema tecnología que no se ha utilizado previamente en la organización?
6. ¿A qué debe ayudar el sistema y a qué no necesita ayudar?

En un estudio de viabilidad, se pueden consultar las fuentes de información, como los jefes de los departamentos donde se utilizará el sistema, los ingenieros de software que están familiarizados con el tipo de sistema propuesto, los expertos en tecnología y los usuarios finales del sistema. Normalmente, se debería intentar completar un estudio de viabilidad en dos o tres semanas.

Una vez que se tiene la información, se redacta el informe del estudio de viabilidad. Debería hacerse una recomendación sobre si debe continuar o no el desarrollo del sistema. En el informe, se pueden proponer cambios en el alcance, el presupuesto y la confección de agendas del sistema y sugerir requerimientos adicionales de alto nivel para éste.

Obtención y análisis de requerimientos

La obtención y análisis de requerimientos pueden afectar a varias personas de la organización. El término *stakeholder* se utiliza para referirse a cualquier persona o grupo que se verá afectado por el sistema, directa o indirectamente. Entre los *stakeholders* se encuentran los usuarios finales que interactúan con el sistema y todos aquellos en la organización que se pueden ver afectados por su instalación. Otros *stakeholders* del sistema pueden ser los ingenieros que desarrollan o dan mantenimiento a otros sistemas relacionados, los gerentes del negocio, los expertos en el dominio del sistema y los representantes de los trabajadores.

Obtener y comprender los requerimientos de los stakeholders es difícil por varias razones:

1. Los stakeholders a menudo no conocen lo que desean obtener del sistema informático excepto en términos muy generales, puede resultarles difícil expresar lo que quieren que haga el sistema o pueden hacer demandas irreales debido a que no conocen el coste de sus peticiones.
2. Los stakeholders expresan los requerimientos con sus propios términos de forma natural y con un conocimiento implícito de su propio trabajo. Los ingenieros de requerimientos, sin experiencia en el dominio del cliente, deben comprender estos requerimientos.
3. Diferentes stakeholders tienen requerimientos distintos, que pueden expresar de varias formas. Los ingenieros de requerimientos tienen que considerar todas las fuentes potenciales de requerimientos y descubrir las concordancias y los conflictos.
4. Los factores políticos pueden influir en los requerimientos del sistema. Por ejemplo, los directivos pueden solicitar requerimientos específicos del sistema que incrementarán su influencia en la organización.
5. El entorno económico y de negocios en el que se lleva a cabo el análisis es dinámico. Inevitablemente, cambia durante el proceso de análisis. Por lo tanto, la importancia de ciertos requerimientos puede cambiar. Pueden emerger nuevos requerimientos de nuevos stakeholders que no habían sido consultados previamente.

Obtención y análisis de requerimientos

Las actividades del proceso para la obtención y análisis de los requerimientos son:

1. *Descubrimiento de requerimientos.* Es el proceso de interactuar con los stakeholders del sistema para recopilar sus requerimientos. Los requerimientos del dominio de los stakeholders y la documentación también se descubren durante esta actividad.
2. *Clasificación y organización de requerimientos.* Esta actividad toma la recopilación no estructurada de requerimientos, grupos relacionados de requerimientos y los organiza en grupos coherentes.
3. *Ordenación por prioridades y negociación de requerimientos.* Inevitablemente, cuando existen muchos stakeholders involucrados, los requerimientos entrarán en conflicto. Esta actividad se refiere a ordenar según las prioridades los requerimientos, y a encontrar y resolver los requerimientos en conflicto a través de la negociación.
4. *Documentación de requerimientos.* Se documentan los requerimientos y se entra en la siguiente vuelta de la espiral. Se pueden producir documentos de requerimientos formales o informales.



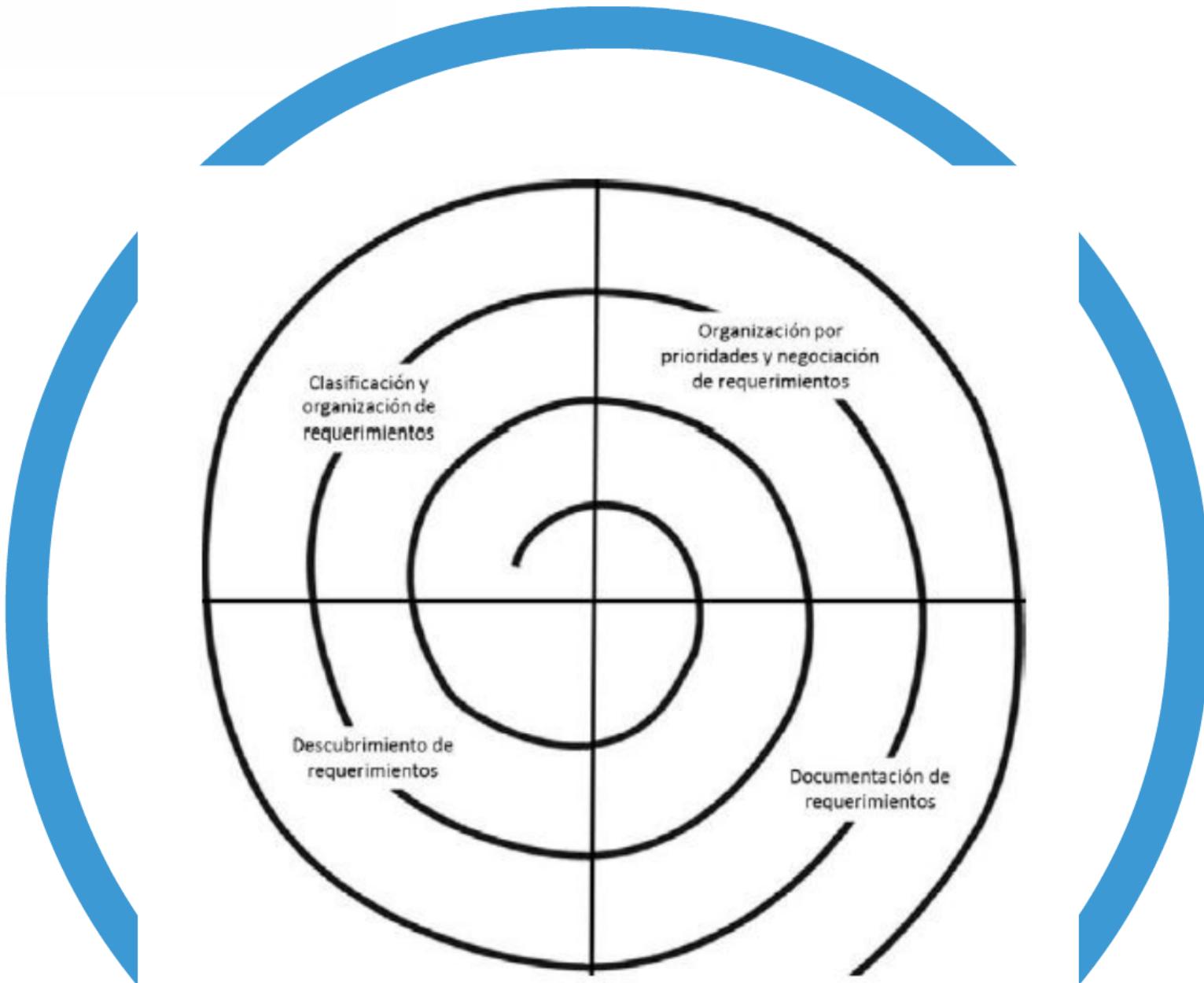


Figura 1.11 El proceso de obtención y análisis de requerimientos.

1.4.3 Interpretación y manejo de los requisitos

1. Normalmente, los sistemas grandes tienen una comunidad de usuarios diversa donde los usuarios tienen diferentes requerimientos y prioridades. Éstos pueden contradecirse o estar en conflicto. Los requerimientos finales del sistema son inevitablemente un compromiso entre ellos y, con la experiencia, a menudo se descubre que la ayuda suministrada a los diferentes usuarios tiene que cambiarse.
2. Las personas que pagan por el sistema y los usuarios de éste raramente son la misma persona. Los clientes del sistema imponen requerimientos debido a las restricciones organizacionales y de presupuesto. Éstos pueden estar en conflicto con los requerimientos de los usuarios finales y, después de la entrega, pueden tener que añadirse nuevas características de apoyo al usuario si el sistema tiene que cumplir sus objetivos.
3. El entorno de negocios y técnico del sistema cambia después de la instalación, y estos cambios se deben reflejar en el sistema. Se puede introducir nuevo hardware, puede ser necesario que el sistema interactúe con otros sistemas, las prioridades de negocio pueden cambiar con modificaciones consecuentes en la ayuda al sistema, y puede haber una nueva legislación y regulaciones que deben ser implementadas por el sistema.

1.4.3 Interpretación y manejo de los requisitos (Cont...)

La gestión de requerimientos es el proceso de comprender y controlar los cambios en los requerimientos del sistema. Es necesario mantenerse al tanto de los requerimientos particulares y mantener vínculos entre los requerimientos dependientes de forma que se pueda evaluar el impacto de los cambios en los requerimientos. Hay que establecer un proceso formal para implementar las propuestas de cambios y vincular éstos a los requerimientos del sistema. El proceso de gestión de requerimientos debería empezar en cuanto esté disponible una versión preliminar del documento de requerimientos, pero se debería empezar a planificar cómo gestionar los requerimientos que cambian durante el proceso de obtención de requerimientos.

1.5 Ciclos de Vida

1.5.1 Cascada

El primer modelo de proceso de desarrollo de software que se publicó se derivó de procesos de ingeniería de sistemas más generales (Royce, 1970). Este modelo se muestra en la Figura 1.12. Debido a la cascada de una fase a otra, dicho modelo se conoce como modelo en cascada o como cielo de vida del software. Las principales etapas de este modelo se transforman en actividades fundamentales de desarrollo:

1. **Análisis y definición de requerimientos.** Los servicios, restricciones y metas del sistema se definen a partir de las consultas con los usuarios. Entonces, se definen en detalle y sirven como una especificación del sistema.
2. **Diseño del sistema y del software.** El proceso de diseño del sistema divide los requerimientos en sistemas hardware o software. Establece una arquitectura completa del sistema. El diseño del software identifica y describe las abstracciones fundamentales del sistema software y sus relaciones.
3. **Implementación y prueba de unidades.** Durante esta etapa, el diseño del software se lleva a cabo como un conjunto o unidades de programas. La prueba de unidades implica verificar que cada una cumpla su especificación.
4. **Integración y prueba del sistema.** Los programas o las unidades individuales de programas se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requerimientos del software. Después de las pruebas, el sistema software se entrega al cliente.
5. **Funcionamiento y mantenimiento.** Por lo general (aunque no necesariamente), ésta es la fase más larga del cielo de vida. El sistema se instala y se pone en funcionamiento práctico. El mantenimiento implica corregir errores no descubiertos en las etapas anteriores del cielo de vida, mejorar la implementación de las unidades del sistema y resaltar los servicios del sistema una vez que se descubren nuevos requerimientos.

1.5.1 Cascada

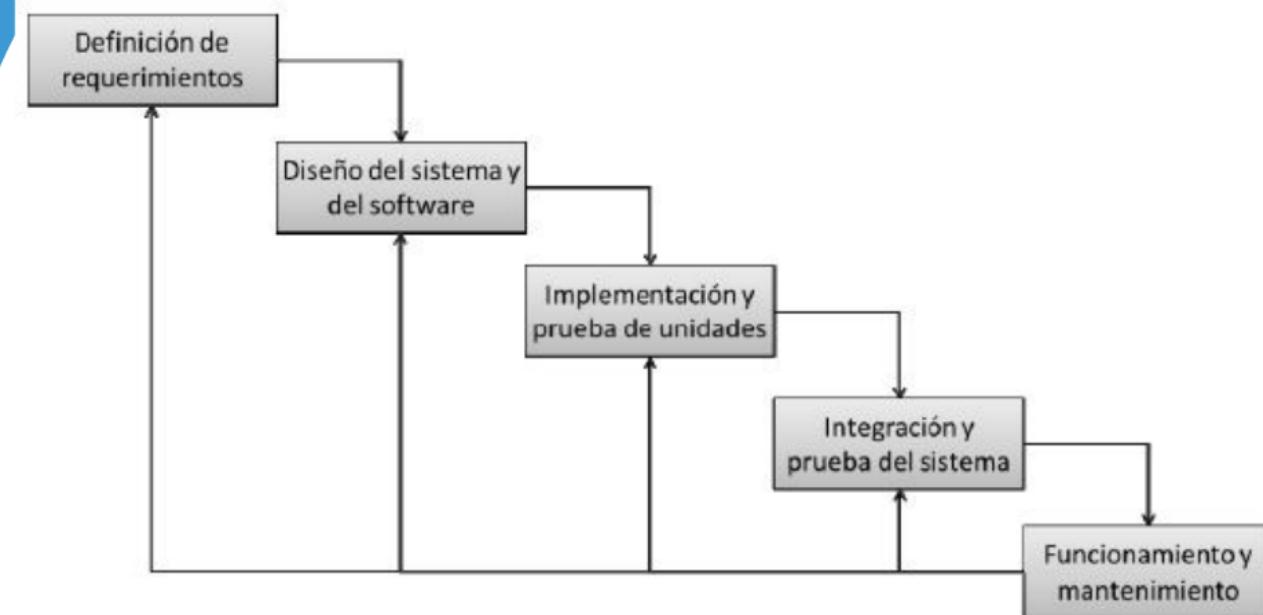


Figura 1.12 El ciclo de vida cascada

1.5.1 Cascada (Cont ...)

En principio, el resultado de cada fase es uno o más documentos aprobados («firmados»). La siguiente fase no debe empezar hasta que la fase previa haya finalizado. En la práctica, estas etapas se superponen y proporcionan información a las otras. Durante el diseño se identifican los problemas con los requerimientos; durante el diseño del código se encuentran problemas, y así sucesivamente. El proceso del software no es un modelo lineal simple, sino que implica una serie de iteraciones de las actividades de desarrollo.

Debido a los costos de producción y aprobación de documentos, las iteraciones son costosas e implican rehacer el trabajo. Por lo tanto, después de un número reducido de iteraciones, es normal cancelar partes del desarrollo, como la especificación, y continuar con las siguientes etapas de desarrollo. Los problemas se posponen para su resolución, se pasan por alto o se programan. Este congelamiento prematuro de requerimientos puede implicar que el sistema no haga lo que los usuarios desean. También puede conducir a sistemas mal estructurados debido a que los problemas de diseño se resuelven mediante trucos de implementación.

Durante la fase final del ciclo de vida (funcionamiento y mantenimiento), el software se pone en funcionamiento. Se descubren errores y omisiones en los requerimientos originales del software. Los errores de programación y de diseño emergen y se identifica la necesidad de una nueva funcionalidad. Por tanto, el sistema debe evolucionar para mantenerse útil. Hacer estos cambios (mantenimiento del software) puede implicar repetir etapas previas del proceso.

1.5.1 Cascada (Cont...)

Las ventajas del modelo en cascada son que la documentación se produce en cada fase y que éste cuadra con otros modelos del proceso de ingeniería. Su principal problema es su inflexibilidad al dividir el proyecto en distintas etapas. Se deben hacer compromisos en las etapas iniciales, lo que hace difícil responder a los cambios en los requerimientos del cliente.

Por lo tanto, el modelo en cascada sólo se debe utilizar cuando los requerimientos se comprendan bien y sea improbable que cambien radicalmente durante el desarrollo del sistema. Sin embargo, el modelo refleja el tipo de modelo de proceso usado en otros proyectos de la ingeniería. Por consiguiente, los procesos del software que se basan en este enfoque se siguen utilizando para el desarrollo de software, particularmente cuando éste es parte de proyectos grandes de ingeniería de sistemas.

1.5.2 Espiral

El modelo en espiral del proceso del software (Figura 1.13) fue originalmente propuesto por Boehm (Boehm, 1988). Más que representar el proceso del software como una secuencia de actividades con retrospectiva de una actividad a otra, se representa como una espiral. Cada ciclo en la espiral representa una fase del proceso del software. Así, el ciclo más interno podría referirse a la viabilidad del sistema, el siguiente ciclo a la definición de requerimientos, el siguiente ciclo al diseño del sistema, y así sucesivamente.

1.5.2 Espiral (Cont...)

Cada ciclo de la espiral se divide en cuatro sectores:

1. Definición de objetivos. Para esta fase del proyecto se definen los objetivos específicos. Se identifican las restricciones del proceso y el producto, y se traza un plan detallado de gestión. Se identifican los riesgos del proyecto. Dependiendo de estos riesgos, se planean estrategias alternativas.
2. Evaluación y reducción de riesgos. Se lleva a cabo un análisis detallado para cada uno de los riesgos del proyecto identificados. Se definen los pasos para reducir dichos riesgo. Por ejemplo, si existe el riesgo de tener requerimientos inapropiados, se puede desarrollar un prototipo del sistema.
3. Desarrollo y validación. Después de la evaluación de riesgos, se elige un modelo para el desarrollo del sistema. Por ejemplo, si los riesgos en la Interfaz de usuario son dominantes, un modelo de desarrollo apropiado podría ser la construcción de prototipos evolutivos. Si los riesgos de seguridad son la principal consideración, un desarrollo basado en transformaciones formales podría ser el más apropiado, y así sucesivamente. El modelo en cascada puede ser el más apropiado para el desarrollo si el mayor riesgo identificado es la integración de los subsistemas.
4. Planificación. El proyecto se revisa y se toma la decisión de si se debe continuar con un ciclo posterior de la espiral. Si se decide continuar, se desarrollan los planes para la siguiente fase del proyecto.

1.5.2 Espiral (Cont...)

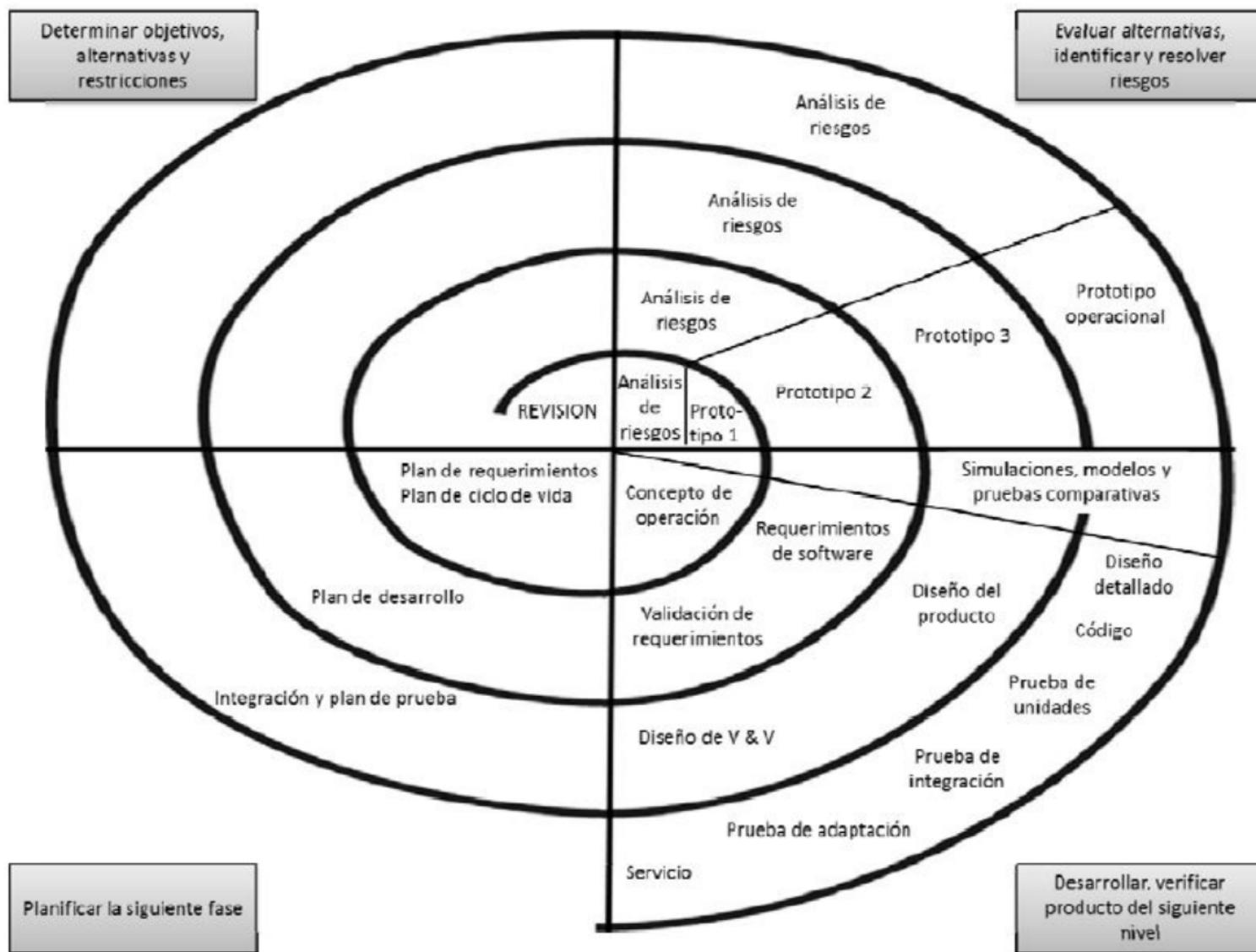


Figura 1.13 Modelo en espiral de Boehm para el proceso de software (IEEE, 1988).

1.3 Sistemas de Información

