



Universidad  
Nacional de  
Cajamarca  
*"Norte de la Universidad Peruana"*

# PROCESOS DE INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

Universidad Nacional de Cajamarca



Universidad Nacional de Cajamarca



[www.unc.edu.pe/](http://www.unc.edu.pe/)



Universidad Nacional de Cajamarca

# OBJETIVO/LOGRO



Universidad  
Nacional de  
Cajamarca  
*"Norte de la Universidad Peruana"*

Al culminar la presente sesión  
estarás en la condición de:

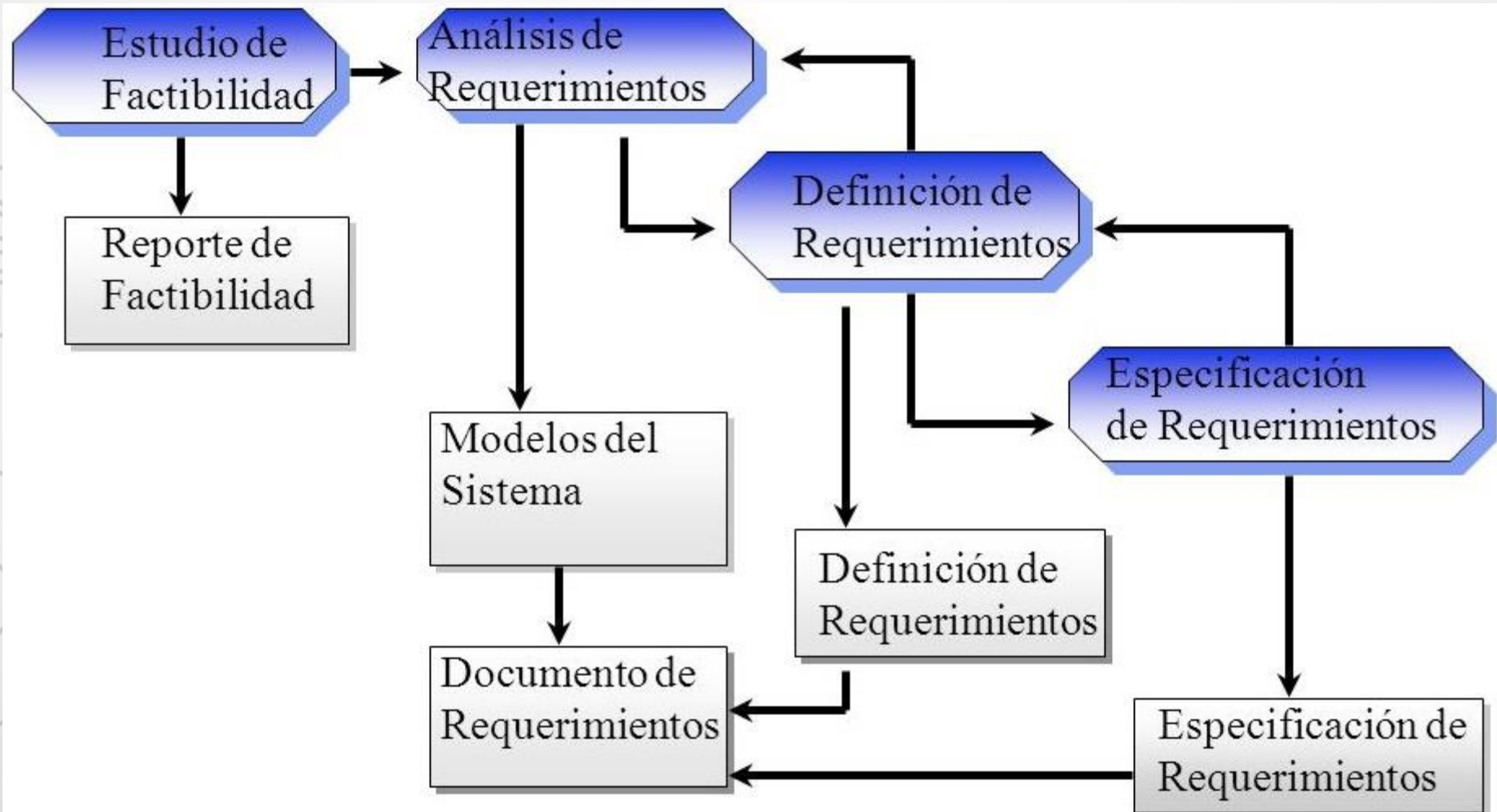
- Identificar la espiral del  
proceso de ingeniería de  
requerimientos.



# ¿Qué es el proceso de ingeniería de requerimientos?



Universidad  
Nacional de  
Cajamarca  
*"Norte de la Universidad Peruana"*



# ÍNDICE

Temario

Introducción al tema

Desarrollo del contenido (Sub temas)

Conclusiones

Consultas





# ÍNDICE

Temario

Introducción al tema

Desarrollo del contenido (Sub temas)

Conclusiones

Consultas



# 1. Actividades de alto nivel

Los procesos de ingeniería de requerimientos incluyen cuatro actividades de alto nivel.

- Éstas se enfocan en valorar si el sistema es útil para la empresa (**estudio de factibilidad**)
- Descubrir requerimientos (**adquisición y análisis**)
- Convertir dichos requerimientos en alguna forma estándar (**especificación**) y
- Comprobar que los requerimientos definan realmente el sistema que quiere el cliente (**validación**).

## 2. Proceso iterativo

A vertical spiral line on the left side of the slide, composed of four white circles connected by a green line. Each circle is connected to a horizontal bar of a different shade of green, containing text. The spiral starts at the top and winds downwards.

Las actividades están organizadas como un **proceso iterativo** alrededor de una espiral, y la salida es un **documento de requerimientos del sistema**.

La cantidad de tiempo y esfuerzo dedicados a cada actividad en cada iteración depende de la etapa del proceso global y el tipo de sistema que está siendo desarrollado.

En el **inicio del proceso**, se empleará **más esfuerzo** para comprender los requerimientos empresariales de alto nivel y los no funcionales, así como los requerimientos del usuario para el sistema.


En los **anillos exteriores** de la espiral, se dedicará más esfuerzo a la **adquisición y comprensión de los requerimientos** detallados del sistema.

### 3. Modelo en espiral

Este modelo en espiral acomoda enfoques al desarrollo, donde los requerimientos se elaboraron con **diferentes niveles** de detalle.



El **número de iteraciones** de la espiral tiende a **variar**, de modo que la espiral terminará después de adquirir algunos o todos los requerimientos del usuario.



Se puede usar el **desarrollo ágil** en vez de la **creación de prototipos**, de manera que se diseñen en conjunto los requerimientos y la implementación del sistema.



## 4. Ingeniería de requerimientos

Proceso de **aplicar un método de análisis estructurado**, tal como el **análisis orientado a objetos** (Larman, 2002).

Esto implica **analizar el sistema y desarrollar un conjunto de modelos gráficos** del sistema, como:

- **Modelos de caso de uso**, que luego sirven como especificación del sistema.

### El conjunto de modelos

- Describe el **comportamiento del sistema** y se anota con **información adicional** que describe, por ejemplo:
  - El rendimiento o la fiabilidad requeridos del sistema.

## Vista en espiral del proceso de ingeniería de requerimientos

### Especificación de requerimientos

Especificación y modelado de requerimientos del sistema

Especificación de requerimientos del usuario

Especificación de requerimientos de la empresa

Inicio

Estudio de factibilidad

Adquisición de requerimientos del usuario

Adquisición de requerimientos del sistema

Prototipos

Revisiones

Documento de requerimientos del sistema

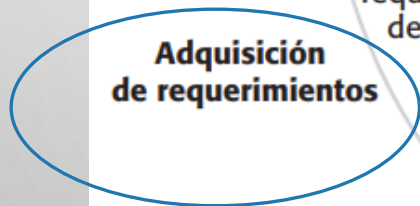
4.1.

8

**Validación de requerimientos**

4.2.

**Adquisición de requerimientos**



## 4.1. Estudios de factibilidad

- Un estudio de factibilidad es un breve estudio enfocado que debe realizarse con oportunidad en el proceso de IR (Ingeniería de requerimientos).
- Debe responder tres preguntas clave:
  - a) ¿El sistema **contribuye con los objetivos globales** de la organización?
  - b) ¿El sistema puede implementarse **dentro de la fecha** y el **presupuesto** usando la tecnología actual?
  - c) ¿El **sistema puede integrarse** con otros sistemas que se utilicen?
- Si la respuesta a cualquiera de estas preguntas es **negativa**, probablemente no sea conveniente continuar con el proyecto

## 4.2. Adquisición y análisis de requerimientos

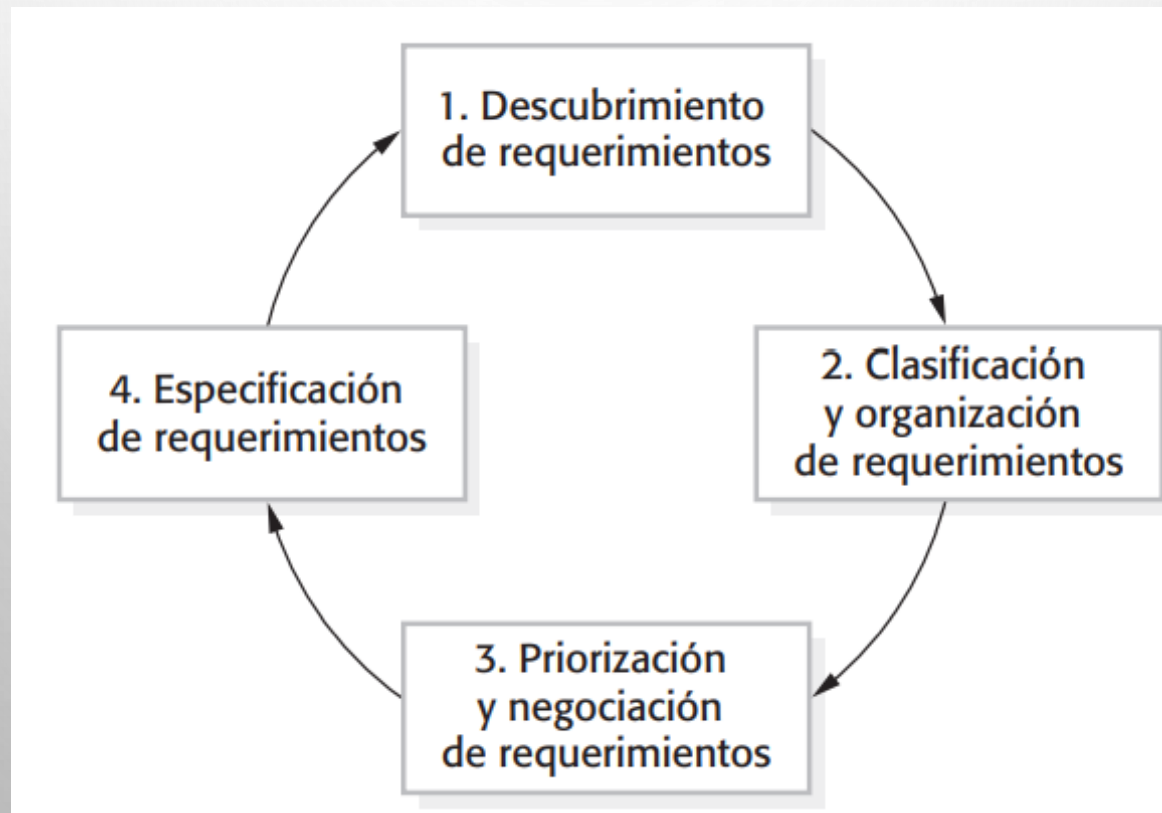
---

En esta actividad, los **ingenieros de software** trabajan con **clientes y usuarios** finales del sistema para descubrir el dominio de aplicación, **qué servicios** debe proporcionar el sistema, el **desempeño requerido** de éste, las **restricciones** de hardware, etcétera.

## 4.2. Adquisición y análisis de requerimientos

### El proceso de adquisición y análisis de requerimientos

El ciclo del proceso comienza con el descubrimiento de requerimientos y termina con la documentación de los requerimientos. La comprensión de los requerimientos por parte del analista mejora con cada ronda del ciclo. El ciclo concluye cuando está completo el documento de requerimientos.





# Descubrimiento de requerimientos

- Éste es el proceso de **interactuar** con los participantes del sistema para descubrir sus requerimientos.
- También los **requerimientos de dominio** de los participantes y la documentación se descubren durante esta actividad.

# Por ejemplo

- Los **participantes** que se incluyen para el **sistema de información de pacientes** en atención a la salud mental son:
  1. **Pacientes** cuya información se registra en el sistema.
  2. **Médicos** que son responsables de valorar y tratar a los pacientes.
  3. **Enfermeros** que coordinan, junto con los médicos, las consultas y suministran algunos tratamientos.
  4. **Recepcionistas** que administran las citas médicas de los pacientes.
  5. **Personal de TI** que es responsable de instalar y mantener el sistema.
  6. Un **director de ética médica** que debe garantizar que el sistema cumpla con los lineamientos éticos actuales de la atención al paciente.
  7. **Encargados de atención** a la salud que obtienen información administrativa del sistema.
  8. **Personal de archivo** médico que es responsable de garantizar que la información del sistema se conserve, y se implementen de manera adecuada los procedimientos de mantenimiento del archivo.

# Clasificación y organización de requerimientos

- Esta actividad toma la **compilación no estructurada** de requerimientos, **agrupa** requerimientos relacionados y los **organiza** en grupos coherentes.
- La **forma más común de agrupar** requerimientos es **usar un modelo de la arquitectura del sistema**, para **identificar subsistemas y asociar los requerimientos con cada subsistema**.
- En la práctica, la ingeniería de requerimientos y el diseño arquitectónico no son actividades separadas completamente.

## Priorización y negociación de requerimientos

- Inevitablemente, **cuando intervienen diversos participantes**, los requerimientos entrarán en **conflicto**.
- Esta actividad se preocupa por **priorizar** los requerimientos, así como por encontrar y **resolver conflictos** de requerimientos mediante la negociación.
- Por lo general, los participantes tienen que reunirse para resolver las diferencias y estar de acuerdo con el compromiso de los requerimientos.

## **Especificación de requerimientos**

- Los requerimientos se documentan e ingresan en la siguiente ronda de la espiral.
- Pueden producirse documentos de requerimientos formales o informales.



## Proceso difícil

La adquisición y la comprensión de los **requerimientos** por parte de los participantes del sistema es un proceso difícil por diferentes razones:

Los participantes con frecuencia **no saben lo que quieren** de un sistema de cómputo, excepto en términos muy generales; pueden encontrar difícil articular qué quieren que haga el sistema; pueden hacer peticiones inalcanzables porque no saben qué es factible y qué no lo es.

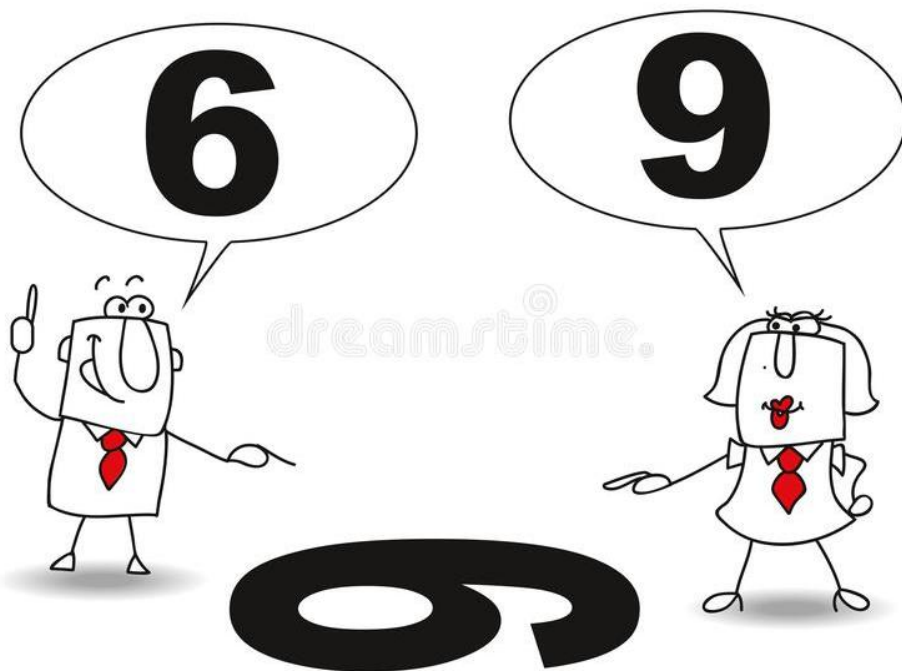


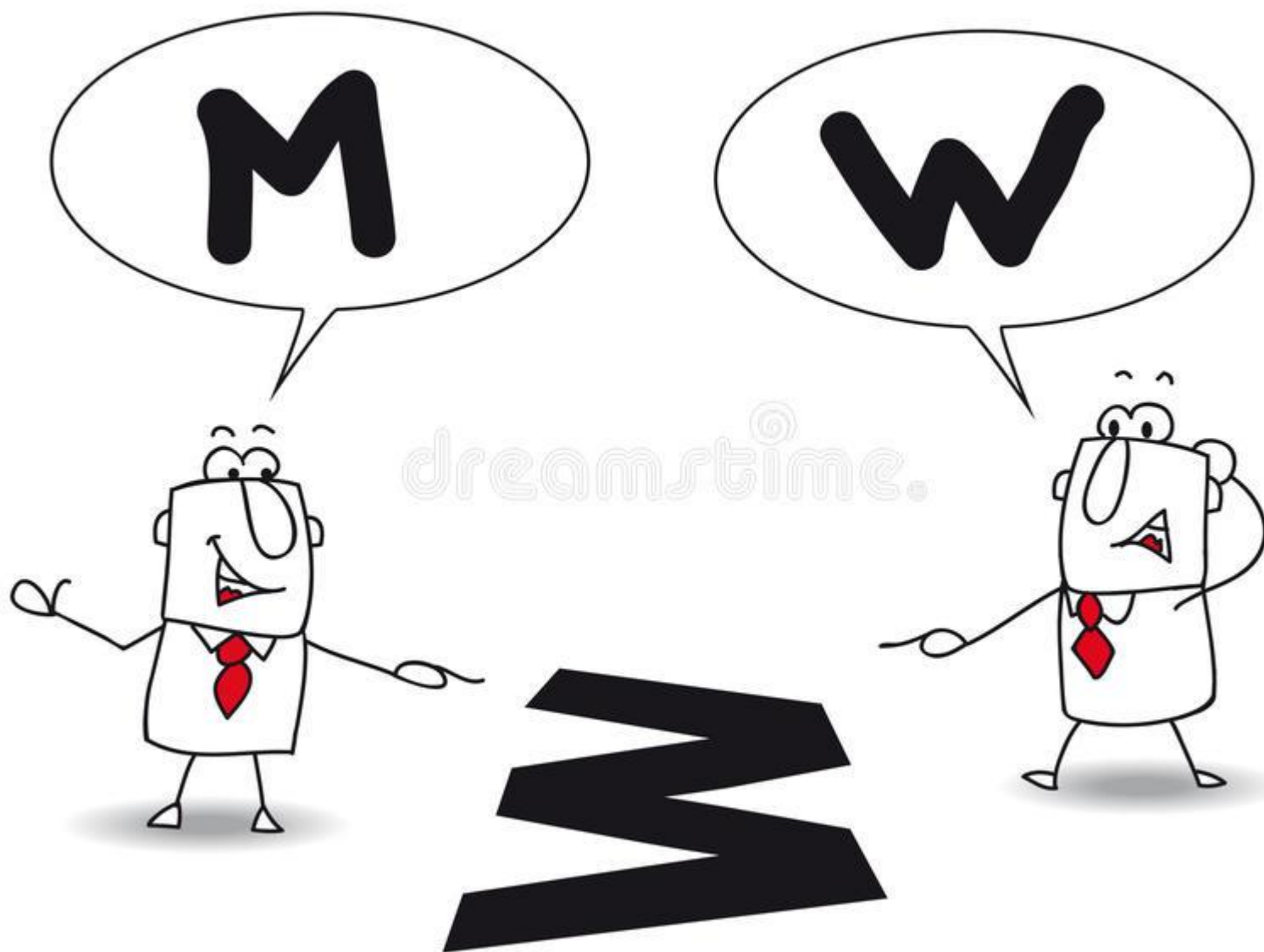
Los **participantes** en un sistema **expresan naturalmente** los requerimientos con sus términos y conocimientos implícitos de su trabajo. Los **ingenieros de requerimientos**, sin experiencia en el dominio del cliente, **podrían no entender** dichos requerimientos.





**Diferentes participantes** tienen **distintos requerimientos** y pueden expresarlos en variadas formas. Los ingenieros de requerimientos deben descubrir todas las fuentes potenciales de requerimientos e identificar similitudes y conflictos.







**Factores políticos** llegan a **influir** en los requerimientos de un sistema. Los **administradores** pueden solicitar **requerimientos específicos** del sistema, porque éstos les permitirán aumentar su influencia en la organización.



El **ambiente económico y empresarial** donde ocurre el análisis es **dinámico**. Inevitablemente cambia durante el proceso de análisis. Puede cambiar la importancia de requerimientos particulares; o bien, tal vez surjan **nuevos requerimientos de nuevos participantes a quienes no se consultó originalmente**.



# 5. Entrevistas

Las entrevistas **formales o informales** con participantes del sistema son una parte de la mayoría de los procesos de ingeniería de requerimientos. E

En estas entrevistas, el **equipo de ingeniería de requerimientos** formula **preguntas** a los participantes sobre el **sistema que actualmente usan y el sistema que se va a desarrollar**.

Los requerimientos se derivan de las respuestas a dichas preguntas.

Las entrevistas son de dos tipos:

1. **Entrevistas cerradas**, donde los participantes responden a un conjunto de preguntas preestablecidas.
2. **Entrevistas abiertas**, en las cuales no hay agenda predefinida. El equipo de ingeniería de requerimientos explora un rango de conflictos con los participantes del sistema y, como resultado, desarrolla una mejor comprensión de sus necesidades.

## 6. Escenarios

### Escenarios

- Por lo general, las personas encuentran más sencillo vincularse con ejemplos reales que con descripciones abstractas. Pueden comprender y criticar un escenario sobre cómo interactuar con un sistema de software

En su forma más general, un escenario puede incluir:

- Una **descripción** de **qué esperan** el sistema y los usuarios cuando inicia el escenario.
- Una descripción en el escenario del **flujo normal de los eventos**.
- Una descripción de **qué puede salir mal** y cómo se manejaría.
- Información de otras **actividades que estén en marcha al mismo tiempo**.
- Una descripción del **estado del sistema cuando termina el escenario**.



# Ejemplo

## **SUPOSICIÓN INICIAL:**

El paciente observa a un auxiliar médico que elabora un registro en el sistema y recaba información personal de aquél (nombre, dirección, edad, etcétera). Una enfermera ingresa en el sistema y obtiene la historia médica.

## **NORMAL:**

La enfermera busca al paciente por su nombre completo. Si hay más de un paciente con el mismo apellido, para identificarlo se usa el nombre y la fecha de nacimiento.

La enfermera elige la opción de menú y añade la historia médica.

Inmediatamente la enfermera sigue una serie de indicadores (*prompt*) del sistema para ingresar información de consultas en otras instituciones, sobre problemas de salud mental (entrada libre de texto), condiciones médicas existentes (la enfermera selecciona las condiciones del menú), medicamentos administrados actualmente (seleccionados del menú), alergias (texto libre) y vida familiar (formato).

## **QUÉ PUEDE SALIR MAL:**

Si no existe el registro del paciente o no puede encontrarse, la enfermera debe crear un nuevo registro e ingresar información personal.

Las condiciones o los medicamentos del paciente no se ingresan en el menú. La enfermera debe elegir la opción "otro" e ingresar texto libre que describa la condición/medicamento.

El paciente no puede/no proporciona información acerca de su historia médica. La enfermera tiene que ingresar a texto libre que registre la incapacidad/renuencia a brindar información. El sistema debe imprimir el formato de exclusión estándar que menciona que la falta de información podría significar que el tratamiento esté limitado o demorado. Esto tiene que firmarlo el paciente.

## **OTRAS ACTIVIDADES:**

Mientras se ingresa la información, otros miembros del personal pueden consultar los registros, pero no editarlos.

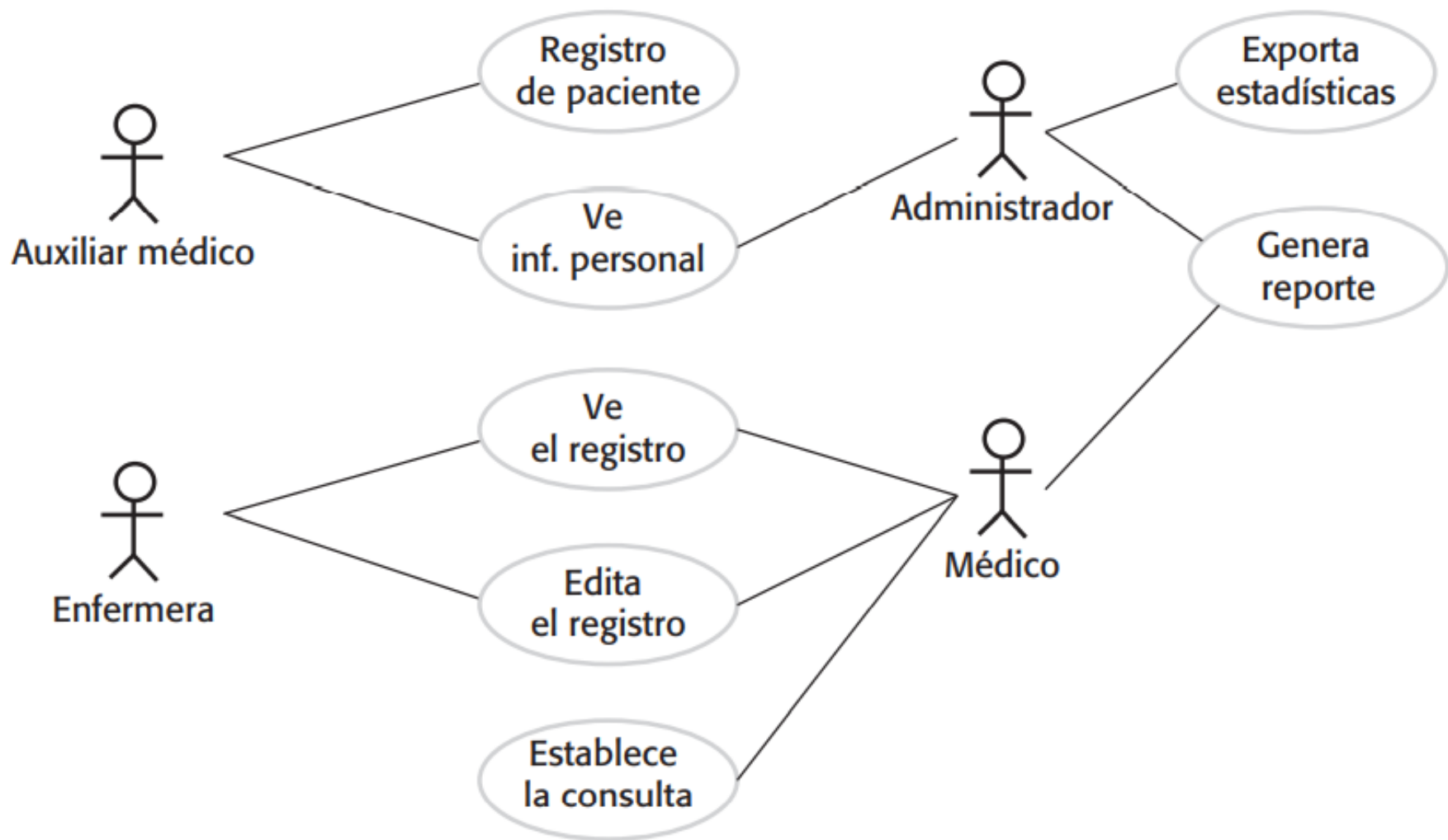
## **ESTADO DEL SISTEMA A COMPLETAR:**

Ingreso del usuario. El registro del paciente, incluida su historia médica, se integra en la base de datos, se agrega un registro a la bitácora (log) del sistema que indica el tiempo de inicio y terminación de la sesión y la enfermera a cargo.

## 7. Casos de uso

### Los casos de uso

- Son una técnica de descubrimiento de requerimientos que se introdujo por primera vez en el método Objectory (Jacobson et al., 1993).
- Ahora se ha convertido en una **característica fundamental del modelado de lenguaje unificado**.
- En su forma más sencilla, un caso de uso **identifica a los actores** implicados en una interacción, y nombra el tipo de interacción.
- Entonces, esto **se complementa con información adicional** que describe la interacción con el sistema.
- La **información adicional** puede ser una **descripción textual**, o bien, uno o más **modelos gráficos** como una **secuencia UML** o un **gráfico de estado**.



## 8. Validación de requerimientos

### La validación de requerimientos

- Es el proceso de **verificar** que los **requerimientos** definan realmente el sistema que en verdad quiere el cliente.
- Se **traslapa con el análisis**, ya que se interesa por encontrar problemas con los requerimientos.
- La validación de requerimientos es **importante** porque **los errores** en un documento de requerimientos **pueden conducir a grandes costos** por tener que **rehacer**, cuando dichos problemas se descubren durante el desarrollo del sistema o después de que éste se halla en servicio.



# Tienen que realizarse diferentes tipos de comprobaciones:

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.

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.



# RESUMEN

- Los requerimientos para un sistema de software establecen lo que debe hacer el sistema y definen las restricciones sobre su operación e implementación.
- Los requerimientos funcionales son enunciados de los servicios que debe proporcionar el sistema, o descripciones de cómo deben realizarse algunos cálculos.
- Los requerimientos no funcionales restringen con frecuencia el sistema que se va a desarrollar y el proceso de desarrollo a usar. Éstos pueden ser requerimientos del producto, requerimientos organizacionales o requerimientos externos. A menudo se relacionan con las propiedades emergentes del sistema y, por lo tanto, se aplican al sistema en su conjunto.
- El documento de requerimientos de software es un enunciado acordado sobre los requerimientos del sistema. Debe organizarse de forma que puedan usarlo tanto los clientes del sistema como los desarrolladores del software.
- El proceso de ingeniería de requerimientos incluye un estudio de factibilidad, adquisición y análisis de requerimientos, especificación de requerimientos, validación de requerimientos y administración de requerimientos.
- La adquisición y el análisis de requerimientos es un proceso iterativo que se representa como una espiral de actividades: descubrimiento de requerimientos, clasificación y organización de requerimientos, negociación de requerimientos y documentación de requerimientos.
- La validación de requerimientos es el proceso de comprobar la validez, la consistencia, la totalidad, el realismo y la verificabilidad de los requerimientos.
- Los cambios empresariales, organizacionales y técnicos conducen inevitablemente a cambios en los requerimientos para un sistema de software. La administración de requerimientos es el proceso de gestionar y controlar dichos cambios.



# REFUERZO MI APRENDIZAJE



# CONSULTAS





Universidad  
Nacional de  
Cajamarca  
*"Norte de la Universidad Peruana"*

- UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
- NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
- ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS



Universidad Nacional de Cajamarca



[www.unc.edu.pe/](http://www.unc.edu.pe/)



Universidad Nacional de Cajamarca