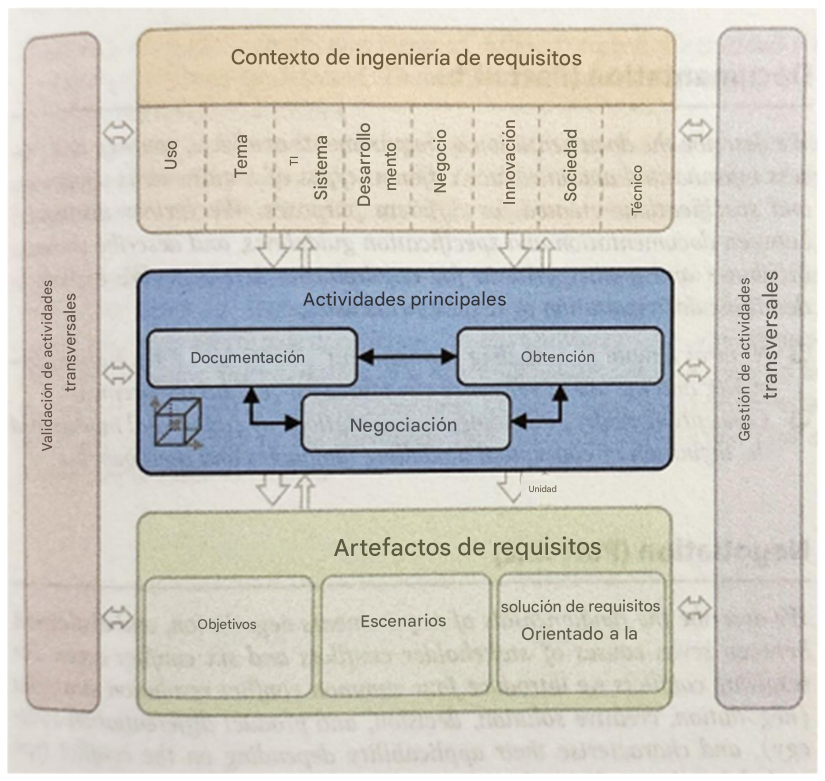
# PARTE III

## Actividades Principales



Esta parte del libro describe tres tipos de actividades principales de elicitación de requisitos.

**Elicitación (Parte III.a)**

Elaboramos sobre la elicitación y creación de requisitos, incluyendo la identificación y priorización de fuentes de requisitos desde las ocho perspectivas de contexto, técnicas comunes para elicitar requisitos existentes, técnicas comunes para crear requisitos nuevos e innovadores, y técnicas utilizadas para apoyar la elicitación y creación de requisitos. Describimos cada técnica en términos de preparación, ejecución, seguimiento, listas de verificación para aplicar la técnica, factores críticos de éxito, beneficios y una estimación aproximada del esfuerzo requerido.

**Documentación (Parte III.b)**

Describimos la documentación de artefactos de requisitos, contexto e información de procesos, e introducimos diferentes tipos de documentos de requisitos y especificaciones creadas para diferentes propósitos. Además, diferenciamos entre directrices de documentación y especificación, y describimos atributos comunes y criterios de calidad para artefactos de requisitos. Explicamos en detalle la documentación de requisitos usando:

* Lenguaje natural, incluyendo la ambigüedad inherente de los requisitos textuales y el uso de estructuras de referencia para requisitos textuales.
* Modelos conceptuales, incluyendo los fundamentos de los modelos conceptuales, y la definición de lenguajes de modelado conceptual y sus beneficios.

**Negociación (Parte III.c)**

Describimos los fundamentos de la negociación de requisitos, y diferenciamos entre siete causas de conflictos entre partes interesadas y seis tipos de conflictos. Para resolver conflictos introducimos cuatro estrategias comunes de resolución de conflictos (negociación, solución creativa, decisión y estrategia de diferenciación de productos), y caracterizamos su aplicabilidad según el tipo de conflicto subyacente.

### INTERCONEXIÓN CERCANA DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las tres actividades principales están estrechamente interrelacionadas. A continuación, caracterizamos brevemente estas interrelaciones:

### Documentación y Elicitación

* La información producida por actividades de elicitación se documenta/especifica según las directrices de documentación/especificaciones definidas para el proyecto.
* Al documentar o especificar requisitos, pueden detectarse brechas en los requisitos. Para cerrar las brechas, pueden ejecutarse actividades específicas de elicitación.

### Documentación y Negociación

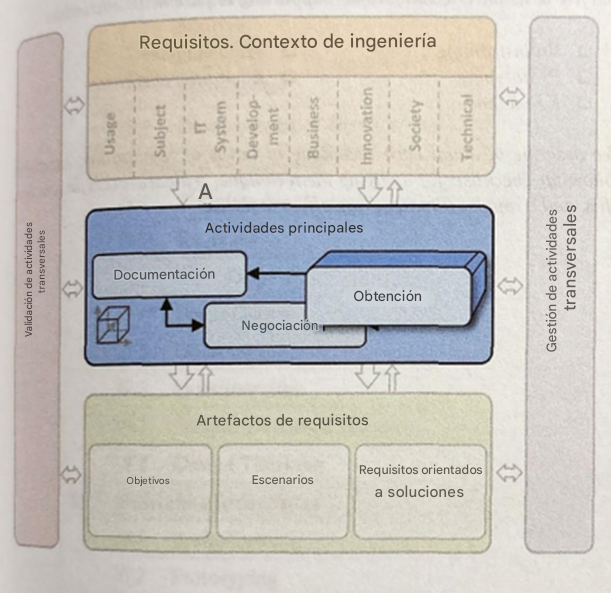
* Al documentar requisitos, pueden detectarse declaraciones conflictivas de diferentes partes interesadas sobre los requisitos o requisitos conflictivos. Estos conflictos deben resolverse ejecutando actividades de negociación.
* Durante la negociación, se resuelven los conflictos. Las resoluciones de conflictos logradas deben documentarse según las directrices de documentación/especificaciones definidas.

### Elicitación y Negociación

* Durante la elicitación, pueden detectarse opiniones conflictivas de diferentes partes interesadas sobre los requisitos. Estos conflictos deben resolverse ejecutando actividades de negociación.
* Para resolver un conflicto detectado, puede ser necesaria información adicional (p. ej., escenarios adicionales) o podría desarrollarse una solución creativa. En ambos casos, deben realizarse actividades de elicitación apropiadas.

Debido a las interdependencias entre las actividades, el progreso en una de las tres dimensiones de la ingeniería de requisitos (contenido, documentación, acuerdo) puede crear nuevos problemas abiertos (tareas pendientes) en una o ambas otras dimensiones. Por ejemplo, la elicitación de un nuevo requisito lleva a un progreso en la dimensión de contenido, pero al mismo tiempo, el nuevo requisito debe documentarse según las directrices de documentación definidas y por lo tanto se crea una tarea de documentación.

# CAPÍTULO III.a: Elicitación



La elicitación de requisitos es una de las tres actividades principales de ingeniería de requisitos. Señalamos y caracterizamos los tres objetivos principales de la elicitación de requisitos:

* Identificar fuentes de requisitos.
* Elicitar requisitos existentes e información de contexto.
* Desarrollar requisitos nuevos e innovadores.

Introducimos siete técnicas de elicitación:

* Entrevistas
* Talleres
* Grupos focales
* Observación
* Cuestionarios
* Lectura basada en perspectivas
* Design Thinking

Y cinco técnicas de asistencia para apoyar la elicitación de requisitos:

* Lluvia de ideas
* Prototipado
* Método KJ
* Mapeo mental
* Listas de verificación de elicitación

Describimos en detalle cada técnica en términos de preparación, ejecución, seguimiento, listas de verificación para aplicar la técnica, factores críticos de éxito, beneficios y una estimación aproximada del esfuerzo requerido.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Clasificación** | **Parte III.a: Elicitación (Obtención de requisitos)** | **Básico** | **Avanzado** |
| 17 | **Fundamentos** |  |  |
| 17.1 | Tres actividades de elicitación | ✓ |  |
| 17.2 | Cuatro tipos de fuentes de requisitos | ✓ |  |
| 17.3 | Uso de objetivos y escenarios | ✓ |  |
| 18 | **Tres actividades de elicitación** |  |  |
| 18.1 | Identificación y selección de fuentes de requisitos | ✓ |  |
| 18.2 | Elicitación de requisitos existentes e información del contexto | ✓ |  |
| 18.3 | Desarrollo de requisitos nuevos e innovadores | ✓ |  |
| 19 | **Técnicas de elicitación** |  |  |
| 19.1 | Plantilla para describir las técnicas | ✓ |  |
| 19.2 | Entrevista | ✓ |  |
| 19.3 | Taller | ✓ |  |
| 19.4 | Grupo focal |  | ✓ |
| 19.5 | Observación |  | ✓ |
| 19.6 | Cuestionario | ✓ |  |
| 19.7 | Lectura basada en perspectivas | ✓ |  |
| 19.8 | Design thinking (pensamiento de diseño) |  | ✓ |
| 20 | **Técnicas de apoyo** |  |  |
| 20.1 | Lluvia de ideas | ✓ |  |
| 20.2 | Prototipado |  | ✓ |
| 20.3 | Método KJ |  | ✓ |
| 20.4 | Mapas mentales |  | ✓ |
| 20.5 | Listas de verificación de elicitación | ✓ |  |

**Fundamentos**

**En este capítulo, describimos:**

* Las tres actividades de elicitación (obtención) de requisitos.
* Tres tipos de fuentes de requisitos.
* Los beneficios de usar objetivos y escenarios durante la elicitación (obtención) de requisitos.

El objetivo de la actividad de elicitación es elicitar requisitos (funcionales, de calidad y restricciones) e información de contexto. La actividad de elicitación así logra progreso en la dimensión de contenido (ver Sección 4.2). Cada sistema de software se desarrolla para un contexto específico (o un conjunto de contextos). Los requisitos de un sistema solo pueden ser definidos para un contexto específico dado. Dependiendo del contexto, los requisitos definidos difieren considerablemente (ver Capítulo 9). Elicitar información de contexto relevante requerida para especificar y entender los requisitos es así igualmente importante como elicitar los requisitos mismos.

Durante la elicitación de requisitos, la consideración adecuada del contexto es esencial. Las ocho perspectivas de contexto introducidas en la Parte II.b soportan los ingenieros de requisitos considerando el contexto en todas las actividades de elicitación. Por ejemplo, la guía en la Parte II.b proporciona orientación para identificar fuentes de requisitos desde las ocho perspectivas.

En la práctica, típicamente no todos los requisitos y toda la información de contexto relevante para el sistema pueden ser elicitados, entre otras razones debido a los recursos limitados (tiempo, dinero y personal), la cantidad casi infinita de información de contexto, y la disponibilidad limitada de partes interesadas. Sin embargo, el objetivo de la actividad de elicitación es elicitar todos los requisitos relevantes al nivel de detalle requerido así como la información de contexto requerida para entender y especificar los requisitos.

Definimos el término "elicitación de requisitos" como sigue.

|  |
| --- |
| **Definición 17-1: Objetivo de la Actividad de Elicitación Base** |
| El objetivo de la actividad de elicitación base es: |
| (1) Identificar y seleccionar fuentes de requisitos relevantes. (2) Elicitar requisitos existentes e información de contexto. (3) Desarrollar requisitos nuevos e innovadores. |

## 17.1 Tres Actividades de Elicitación

Según la definición del objetivo de la elicitación de requisitos, la elicitación de requisitos tiene tres sub-objetivos, de los cuales pueden derivarse las siguientes tres actividades de elicitación:

### Identificación y Selección de Fuentes de Requisitos

Para poder elicitar requisitos e información de contexto, deben identificarse las fuentes de requisitos a considerar en las actividades de elicitación. Típicamente, no todas las fuentes de requisitos relevantes se conocen al principio del proceso de ingeniería de requisitos. Por lo tanto, es importante identificar sistemáticamente fuentes potenciales de requisitos y seleccionar las fuentes de requisitos a considerar. Las fuentes de requisitos incluyen partes interesadas, documentos (p. ej., estándares y leyes), sistemas existentes y datos (por ejemplo, obtenidos del monitoreo de la ejecución del sistema).

Elaboramos sobre la identificación y selección de fuentes de requisitos en la Sección 18.1.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

Los requisitos del sistema e información de contexto relevante deben elicitarse de las fuentes de requisitos identificadas y seleccionadas. Para elicitar requisitos e información de contexto, los ingenieros de requisitos, entre otras cosas, entrevistan a las partes interesadas, conducen talleres y analizan datos existentes, documentos u otros sistemas.

Elaboramos sobre la elicitación de requisitos existentes e información de contexto en la Sección 18.2.

### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

El desarrollo de requisitos nuevos e innovadores durante la elicitación de requisitos es tan importante como la elicitación de requisitos existentes e información de contexto. Los requisitos nuevos e innovadores se desarrollan, entre otras cosas, combinando diferentes ideas, puntos de vista y opiniones de las partes interesadas, aplicando técnicas de creatividad o explorando nuevas tecnologías. También pueden ser desencadenados por funcionalidades inteligentes proporcionadas por otros sistemas.

Elaboramos sobre el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores en la Sección 18.3.

## 17.2 Cuatro Tipos de Fuentes de Requisitos

La identificación de fuentes de requisitos y su consideración adecuada durante la elicitación de requisitos (y todas las otras actividades de ingeniería de requisitos) es crucial para el éxito del proceso de ingeniería de requisitos.

**Definición 17-2: Fuente de Requisitos**

Una fuente de requisitos es un objeto de contexto. Hay cuatro tipos de fuentes de requisitos: Partes interesadas, sistemas, documentos y datos.

Una fuente de requisitos se utiliza para:

1. Elicitar requisitos existentes e información de contexto.
2. Identificar fuentes de requisitos adicionales.
3. Desarrollar requisitos nuevos e innovadores.

### Clasificación de Fuentes de Requisitos



*Fig 17-1: Cuatro tipos de fuentes de requisitos*

Diferenciamos entre cuatro tipos de fuentes de requisitos:

### Partes Interesadas (Stakeholders)

Una parte interesada es una persona u organización que tiene un interés en el sistema a desarrollar. Una parte interesada típicamente tiene conocimiento sobre varios aspectos del contexto de ingeniería de requisitos. Frecuentemente una parte interesada tiene conocimiento sobre más de una perspectiva de contexto. Por ejemplo, un arquitecto de sistema típicamente tiene conocimiento de contexto relevante para la perspectiva del sistema de TI así como para la perspectiva de desarrollo.

|  |
| --- |
| **Definición 17-3: Parte Interesada (en Ingeniería de Requisitos)** |
| Una parte interesada es una persona u organización que tiene un interés potencial en el sistema a desarrollar. |

Las partes interesadas típicamente tienen requisitos y deseos diferentes para el sistema. Una persona puede representar los intereses de diferentes partes interesadas (personas u organizaciones), es decir, una persona puede tener más de un rol y representar más de una parte interesada.

**Ejemplos típicos de partes interesadas** incluyen clientes, desarrolladores de sistemas, usuarios del sistema, arquitectos, desarrolladores de software, evaluadores y personal de mantenimiento. Una parte interesada no necesita tener un interés inmediato en el desarrollo del sistema. Una parte interesada puede representar intereses generales de una autoridad superior en el proceso de desarrollo del sistema que influyen en la definición de requisitos para el sistema. Ejemplos típicos de partes interesadas que representan los intereses de autoridades superiores incluyen oficiales de privacidad de datos, abogados, agentes de patentes o miembros del consejo de trabajadores.

### Documentos

Los documentos existentes típicamente contienen una cantidad significativa de información sobre requisitos potencialmente relevantes y el contexto. Los documentos relevantes incluyen documentos de propósito general (p. ej., leyes, estándares), documentos específicos de la organización (p. ej., directrices de desarrollo, directrices de toda la organización), o documentos que describen artefactos de desarrollo de sistemas heredados, predecesores u otros sistemas (p. ej., manuales de usuario, documentos de arquitectura del sistema, especificaciones de requisitos, documentación de pruebas).

Diferenciamos tres tipos principales de documentos relevantes:

* **Documentos de vinculación general** (p. ej., leyes, regulaciones y estándares) emitidos por organismos de normalización, gobiernos, grupos de interés especial, organizaciones comerciales o profesionales, o similares.
* **Documentos específicos de la organización** (p. ej., directrices de desarrollo, estrategias de producto, directrices de HCI, estrategias de TI, directrices de seguridad, definiciones de procesos empresariales) definidos dentro de una organización involucrada en el desarrollo o uso del sistema deseado.
* **Documentos específicos de productos/sistemas** que describen un sistema heredado/predecesor o similar, o cualquier tipo de artefacto de desarrollo (p. ej., requisitos, arquitectura, casos de prueba, solicitudes de cambio, manuales de usuario) relacionado con tales sistemas. Idealmente, existe una especificación de requisitos completa y actualizada de un sistema heredado relevante que puede usarse (parcialmente). La elicitación de requisitos de documentos existentes puede ser apoyada por partes interesadas que han estado involucradas en el desarrollo del sistema heredado.

### Sistemas Existentes

Mediante el análisis de sistemas heredados y predecesores, las partes interesadas se dan cuenta de características y requisitos realizados en el sistema, así como deficiencias y carencias del sistema. El análisis de sistemas de competidores o sistemas en otros dominios puede revelar requisitos importantes para el sistema a desarrollar. Además, las innovaciones en tales sistemas (no conocidas previamente) pueden identificarse y adaptarse al sistema en desarrollo, lo que podría conducir a innovaciones en el nuevo sistema.

Diferenciamos entre tres tipos principales de sistemas existentes analizados para elicitar requisitos:

* **Sistemas predecesores**: Los sistemas predecesores (heredados) típicamente tienen un propósito similar al del sistema a desarrollar. Aún están en uso (o fueron usados) dentro de una organización. Típicamente, serán (parcialmente) reemplazados por el nuevo sistema.
* **Sistemas de competidores**: El análisis de sistemas que compiten con el sistema a desarrollar es esencial para no pasar por alto requisitos importantes y para asegurar que el sistema ofrezca algunas características diferenciables para sus usuarios.
* **Sistemas de otros dominios**: Los sistemas desarrollados para otro dominio podrían ofrecer propiedades o características únicas, o podrían usar tecnología innovadora relevante para el sistema deseado a desarrollar. Los sistemas de otros dominios pueden ser valiosas fuentes para requisitos innovadores.

### Datos

Además de documentos, en muchos casos existen grandes cantidades de datos de las cuales pueden obtenerse requisitos e información de contexto mediante técnicas de análisis de datos. Ejemplos de tales fuentes de datos incluyen foros de usuarios, registros de eventos, registros de errores y trazas de procesos empresariales. Tales fuentes de datos pueden incluir conjuntos de datos grandes y no estructurados, o incluso datos generados automáticamente. Las fuentes de datos grandes pueden ser minadas automáticamente para identificar requisitos relevantes para el sistema. Frecuentemente se utilizan técnicas de procesamiento de lenguaje natural o técnicas de aprendizaje automático para agregar y analizar fuentes de datos.

Las fuentes de datos típicas de sistemas existentes a considerar durante la elicitación de requisitos incluyen:

* **Foros de usuarios** que proporcionan reportes de experiencia, sugerencias o reportes de satisfacción/insatisfacción de usuarios del sistema con un sistema heredado o un sistema competidor. Por ejemplo, técnicas de procesamiento de lenguaje natural podrían usarse para identificar insatisfactores, satisfactores y deleitadores basados en tales grandes cantidades de datos.
* **Reportes de errores y registros de reparación** que proporcionan información sobre defectos comunes resultantes de requisitos mal entendidos u olvidados. Por lo tanto, el aprendizaje automático puede usarse para minar requisitos de un reporte de error o registro de reparación de un sistema actualmente en uso o de un sistema heredado.
* **Trazas de uso/ejecución del sistema** que revelan, por ejemplo, código muerto, código ejecutado que lleva a fallos, o diferentes fragmentos de código que no difieren en sus resultados. Identificar tales casos ayuda en la elicitación de requisitos para reducir fallos y defectos. Además, comparar trazas de uso/ejecución del sistema con los procesos empresariales previstos puede revelar desviaciones desconocidas de los procesos.
* **Foros de código abierto** que proporcionan ejemplos de funciones de software que se necesitan regularmente. Además, la forma en que se resuelven las tareas revela relaciones entre diferentes funciones o diferentes aspectos del sistema. Por lo tanto, los requisitos pueden derivarse para “funciones imprescindibles” a incluir, así como implicaciones que el uso de ciertas implementaciones tiene para requisitos posteriores necesarios.

## 17.3 Uso de Objetivos y Escenarios

Los objetivos y escenarios están bien adaptados para apoyar la elicitación de requisitos, especialmente para desarrollar nuevas ideas innovadoras, o para elicitar requisitos e información de contexto ya conocidos.

Los objetivos permiten a las partes interesadas expresar fácilmente sus intenciones, deseos y necesidades para el sistema. Las estructuras jerárquicas de los modelos de objetivos son fáciles de entender y por lo tanto apoyan la elicitación de objetivos/requisitos más detallados así como el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores.

Los escenarios describen, entre otras cosas, ejemplos concretos de interacciones entre el sistema y su contexto (p. ej., usuarios y otros sistemas). Además, los escenarios típicamente contienen información de contexto relacionada con los requisitos expresados en el escenario. Por lo tanto, los escenarios apoyan la elicitación de requisitos e información de contexto. Además de apoyar la elicitación de requisitos existentes, los escenarios también constituyen un buen medio para desarrollar requisitos nuevos e innovadores, por ejemplo, usando escenarios exploratorios u optativos.

Además, el acoplamiento de objetivos y escenarios ofrece ventajas significativas. Las ventajas principales de usar objetivos junto con escenarios durante la ingeniería de requisitos se describen en la Sección 38.3. Esas ventajas son especialmente beneficiosas para la elicitación de requisitos.

|  |
| --- |
| **Consejo 17-1: Usando las Interrelaciones de Objetivos y Escenarios** |
| * Elicitar y desarrollar objetivos conjuntamente con las diferentes partes interesadas. |
| * Definir escenarios para los objetivos identificados que proporcionen ejemplos concretos de satisfacción (o insatisfacción) de objetivos. |
| * Analizar los escenarios para identificar nuevos objetivos y/o refinamientos de objetivos: ¿Qué objetivos cumple el escenario? ¿Se conocen ya estos objetivos? ¿Estos objetivos complementan, contradicen o refinan objetivos ya existentes? |
| * Definir escenarios para los objetivos nuevamente identificados y/o refinados y de esta manera establecer un ciclo iterativo de desarrollo objetivo-escenario. |
| * Definir y documentar requisitos orientados a soluciones, así como información de contexto basada en los objetivos y escenarios definidos. |

En general, recomendamos altamente el uso de objetivos y escenarios en cada una de las tres actividades de elicitación.

# CAPÍTULO 18: TRES ACTIVIDADES DE ELICITACIÓN

En este capítulo, elaboramos sobre las tres actividades de elicitación de requisitos:

1. Identificación y selección de fuentes de requisitos.
2. Elicitación de requisitos existentes e información de contexto.
3. Desarrollo de requisitos nuevos e innovadores.

## 18.1 Identificación y Selección de Fuentes de Requisitos

El objetivo de esta actividad de elicitación es identificar todas las fuentes de requisitos relevantes. En cada proceso de ingeniería de requisitos, hay fuentes de requisitos obvias y bien conocidas como un sistema heredado existente, varios documentos (p. ej., un documento de requisitos de usuario o un documento de visión), o partes interesadas ya identificadas como usuarios o el poseedor de la visión. Sin embargo, muchas fuentes de requisitos relevantes inicialmente son desconocidas y por lo tanto deben identificarse.

Si las fuentes de requisitos relevantes no se identifican, obviamente no pueden considerarse durante la elicitación de requisitos. No considerar fuentes relevantes de requisitos durante la elicitación de requisitos típicamente lleva a una especificación de requisitos incompleta. Una especificación de requisitos incompleta, a su vez, lleva a baja calidad del sistema resultante, por ejemplo, si se omiten funciones importantes y propiedades de calidad. Si los requisitos no se reconocen en primer lugar debido a la negligencia de fuentes relevantes de requisitos, probablemente emergerán después durante el desarrollo del sistema u operación. En este caso, el costo de desarrollo y el tiempo aumentarán significativamente. En el peor caso, el proyecto fracasará. Por lo tanto, identificar las fuentes relevantes de requisitos es esencial para el éxito de la ingeniería de requisitos y todo el proceso de desarrollo.

Las fuentes de requisitos no son solo relevantes para la elicitación de requisitos, sino que también juegan un papel vital en todas las otras actividades de ingeniería de requisitos. Los requisitos se negocian entre las diferentes partes interesadas (fuentes de requisitos) para lograr acuerdo sobre los requisitos. Los requisitos también se validan contra documentos (p. ej., una ley, un contrato, un estándar) o son validados por partes interesadas. En gestión, la disponibilidad de fuentes de requisitos es importante para planificar el proceso de elicitación de requisitos. Las fuentes de requisitos también son importantes para establecer trazabilidad. Documentar la fuente de un requisito facilita, entre otras cosas, la gestión de cambios de requisitos, validación de requisitos y negociación.

Para identificar fuentes de requisitos desconocidas pero relevantes, proponemos un procedimiento de dos pasos:

1. Los ingenieros de requisitos identifican fuentes potenciales de requisitos (ver Sección 18.1.1).
2. Los ingenieros de requisitos evalúan la relevancia de las fuentes identificadas. Basándose en esta evaluación, se seleccionan las fuentes de requisitos a considerar durante la elicitación de requisitos (ver Sección 18.1.2).



*FIGURA 18-1: Identificación de fuentes de requisitos relevantes*

### 18.1.1 Identificación de Fuentes Potenciales de Requisitos

El objetivo de este primer paso es identificar un conjunto grande de fuentes potenciales de requisitos. Para identificar fuentes potenciales de requisitos, deben considerarse todas las perspectivas de contexto relevantes (ver Parte II.b). Proponemos el siguiente procedimiento iterativo para identificar fuentes potenciales de requisitos:

**Paso 1.1:** Identificar fuentes potenciales adicionales de requisitos basadas en las fuentes de requisitos ya conocidas mediante:

* Preguntar a las partes interesadas ya identificadas sobre fuentes potenciales adicionales de requisitos, por ejemplo, conduciendo entrevistas (Sección 19.2), talleres (Sección 19.3) o sesiones de lluvia de ideas (Sección 20.1).
* Verificar documentos ya identificados para fuentes potenciales adicionales de requisitos, por ejemplo, mediante el análisis de referencias a fuentes potenciales de requisitos contenidas en los documentos o mediante lectura basada en perspectivas (Sección 19.7).
* Analizar sistemas existentes para fuentes potenciales adicionales de requisitos, por ejemplo, usando un sistema con el objetivo de identificar y analizar los actores de este sistema (es decir, los roles de personas y otros sistemas que interactúan con este sistema).
* Analizar fuentes de datos para identificar fuentes adicionales de requisitos (partes interesadas, documentos, sistemas u otros datos) mencionados o referidos en los datos.

**Paso 1.2:** Registrar las fuentes potenciales de requisitos nuevamente identificadas.

**Paso 1.3:** Para cada fuente de requisitos nuevamente identificada, realizar el Paso 1.1 nuevamente.

Un criterio de salida general para este procedimiento difícilmente puede definirse. Sin embargo, sugerimos iterar los pasos hasta que, en alguna iteración, el número de fuentes potenciales de requisitos nuevamente identificadas se vuelva suficientemente bajo, es decir, hasta que el conjunto de fuentes de requisitos identificadas se vuelva (más o menos) estable.

Para apoyar la identificación de fuentes potenciales de requisitos, sugerimos usar listas de verificación (ver Sección 20.5). Sugerimos definir una lista de verificación separada para cada perspectiva de contexto que defina tipos específicos del sistema de fuentes de requisitos. Para cada tipo específico de fuente de requisitos definido en las listas de verificación, deben identificarse instancias potenciales (personas concretas, documentos, sistemas y datos) en las perspectivas de contexto.

**Ejemplo 18-1: Fuentes de Requisitos para un Sistema de Seguridad Automovilística**

|  |  |
| --- | --- |
| **Perspectiva de Uso:** | Pedro García (conductor de coche)  Juan López (conductor profesional)  Manual del coche V2.3 |
| **Perspectiva del Sistema de TI:** | María López (experta en sensores) |
| **Perspectiva del Sujeto:** | Carlos Martín (asesor de accidentes)  Ana González (física) |
| **Perspectiva de Desarrollo:** | Firmware de computadora de a bordo v.1.4  Rosa López (ingeniera automotriz) |
| **Perspectiva Empresarial:** | Elena Fernández (CEO)  Documento de estrategia de producto |
| **Perspectiva de la Sociedad:** | Foro de pilotos aficionados de carreras  David García (abogado)  Roberto Martínez (experto en unidades de control)  Stack Master (foro de código abierto) |
| **Perspectiva de Innovación:** | Sistema de prevención de colisiones de la industria aeroespacial  Sergio López (experto en tecnología) |
| **Perspectiva Técnica:** | Juan García (mecánico)  Libro de texto 12-3 sobre leyes físicas |

|  |
| --- |
| **Consejo 18-1: Identificación Iterativa de Fuentes Potenciales de Requisitos** |
| 1. Pregunte a las partes interesadas ya identificadas sobre fuentes potenciales adicionales de requisitos. Use listas de verificación para apoyar la interrogación de las partes interesadas. |
| 1. Busque en documentos identificados fuentes potenciales adicionales de requisitos mediante lectura basada en perspectivas (Sección 19.7). |
| 1. Analice sistemas existentes para fuentes potenciales adicionales de requisitos, por ejemplo, examinando sus interacciones con usuarios y otros sistemas. |
| 1. Analice datos para fuentes potenciales adicionales de requisitos, por ejemplo, identificando usuarios que contribuyen a foros de usuarios o que han reportado errores. |
| 1. Para cada fuente de requisitos nuevamente identificada, realice el Paso 1, 2, 3 o 4 nuevamente. |
| Detenga el procedimiento de identificación si solo muy pocas (y potencialmente irrelevantes) fuentes adicionales han sido identificadas. Repita la identificación de fuentes de requisitos durante el proceso de elicitación. |

### 18.1.2 Selección de Fuentes de Requisitos

En principio, todas las fuentes potenciales identificadas de requisitos deberían considerarse durante la elicitación de requisitos. En la práctica, el número de fuentes de requisitos que pueden considerarse se restringe por los recursos (p. ej., tiempo, presupuesto, personal) disponibles para la actividad de elicitación de requisitos. Por lo tanto, típicamente solo un subconjunto de las fuentes potenciales identificadas de requisitos puede considerarse.

La decisión de considerar una fuente de requisitos identificada debe hacerse basándose en su relevancia. Evaluar la relevancia de cada fuente de requisitos debe ser lo más objetivo posible. Sin embargo, esto típicamente es consumidor de tiempo y costoso. A continuación, describimos una técnica ligera para evaluar la relevancia de una fuente de requisitos en un grupo de partes interesadas.

#### Evaluación de la Relevancia de Fuentes de Requisitos

Evaluar la relevancia de las fuentes de requisitos identificadas se basa en el conocimiento e intuición de las partes interesadas involucradas. Para asegurar una consideración apropiada del contexto, es importante involucrar partes interesadas de todas las perspectivas de contexto relevantes en la evaluación de la relevancia de las fuentes de requisitos. Si es apropiado, la relevancia de las fuentes de requisitos puede evaluarse por separado para las perspectivas de contexto.

Recomendamos aplicar una técnica subjetiva de evaluación de relevancia conocida como la **Prueba de 100 dólares** (ver Gottesdiener (2002), Leffingwell y Widrig (2000)). La Prueba de 100 dólares permite a un grupo de partes interesadas gastarse metafóricamente dinero, p. ej., 100 dólares en total, en los artículos a evaluar. Un dólar representa un punto de relevancia, que puede gastarse en una fuente de requisitos. Cada parte interesada distribuye el dinero entre los diferentes elementos. La cantidad promedio de dinero gastado por las diferentes partes interesadas en un elemento específico denota el peso relativo de ese elemento.

Sugerimos determinar la relevancia relativa de cada fuente de requisitos identificada en una reunión de grupo moderada realizando los siguientes pasos:

1. Cada parte interesada que participa en la evaluación de la relevancia de las fuentes de requisitos recibe un número de puntos de relevancia del moderador.
2. Cada parte interesada evalúa subjetivamente la relevancia de cada fuente de requisitos distribuyendo puntos de relevancia entre las fuentes de requisitos.
3. Después de la asignación de puntos de relevancia por cada parte interesada, las fuentes de requisitos se clasifican según los puntos de relevancia recibidos. Las fuentes con el número más alto de puntos de relevancia se enumeran primero.

Basándose en la lista de fuentes de requisitos clasificadas según la evaluación de relevancia, el grupo (o el moderador) puede ahora definir el conjunto de fuentes de requisitos a usar durante la elicitación y aquellas fuentes de requisitos no usadas en primer lugar.

Sin embargo, no hay una regla general para la decisión sobre cuántas fuentes de requisitos o cuáles fuentes de requisitos deben considerarse durante la elicitación. Típicamente depende, entre otras cosas, del tipo de sistema siendo desarrollado, el dominio de aplicación, la configuración del proyecto (tiempo y presupuesto disponibles), y la disponibilidad de las propias fuentes de requisitos.

## 18.2 Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

En esta sección elaboramos sobre la elicitación de requisitos existentes e información de contexto de las fuentes de requisitos identificadas y seleccionadas.

### De Partes Interesadas

La información de contexto y los requisitos existentes se elicitan de las partes interesadas usando diferentes técnicas de elicitación como entrevistas, cuestionarios, observación o talleres (ver Capítulos 19 y 20).

Durante la ejecución de una técnica de elicitación, las partes interesadas cuentan los requisitos del ingeniero de requisitos y proporcionan información de contexto valiosa.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-2: Elicitación de Requisitos e Información de Contexto en una Entrevista** |
| **Entrevistador:** “Ha dicho que el sistema de seguridad automovilística debe mantener una distancia segura. ¿Qué quiere decir con eso? ¿Podría hacer un pequeño bosquejo para aclarar su requisito?” |
| **Parte Interesada:** “Estoy pensando en una situación en la que el coche conduce a gran velocidad, digamos 100 km/h, en la autopista. Está lloviendo y la carretera es resbaladiza. La distancia al coche que va adelante se hace más corta. Por un sensor, el coche mide la distancia al coche que va adelante. Si la distancia es menor a 100 metros, se enciende una señal de advertencia amarilla.” |
| **Entrevistador:** “¿Qué sucede si el conductor no reacciona a esta advertencia?” |
| **Parte Interesada:** “Si la distancia disminuye hasta 60 metros, la señal de advertencia cambia de amarilla a roja y se llama la atención del conductor a la amenaza mediante una señal de advertencia acústica.” |

Durante la elicitación de requisitos e información de contexto mediante cuestionarios (ver Sección 19.6), las partes interesadas escriben sus requisitos, así como información de contexto relevante.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-3: Elicitación de Requisitos e Información de Contexto con Cuestionarios** |
| **Pregunta 12:** ¿Cómo puede mejorarse la seguridad de un coche durante el invierno? |
| **Declaración de la Parte Interesada:** El coche debe mostrar el estado de seguridad del coche al conductor en todo momento. El sistema muestra, por ejemplo, una advertencia cuando la temperatura exterior es inferior a 5° C para indicar una alta probabilidad de carreteras heladas. |
| **Pregunta 13:** En su opinión, ¿cómo puede reducirse el riesgo de colisiones traseras? |
| **Declaración de la Parte Interesada:** El sistema de seguridad debe advertir al conductor si la distancia al vehículo que va adelante se vuelve críticamente baja, e incluso podría iniciar frenado de emergencia si es necesario. |

Los requisitos también pueden elicitarse mediante observación (ver Sección 19.5). Observando partes interesadas relevantes, los requisitos e información de contexto que las partes interesadas no pueden expresar directamente porque pertenecen a su rutina diaria (ver, por ejemplo, Beyer y Holtzblatt (1998)) pueden elicitarse.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-4: Elicitación de Requisitos e Información de Contexto por Observación** |
| Para elicitar requisitos para un sistema de seguridad automovilística, los ingenieros de requisitos observan diferentes conductores (conductores profesionales, mensajeros y chóferes) mientras conducen un coche y aplican los frenos. Los ingenieros de requisitos observan que muchos conductores aplican los frenos ya cuando el segundo o tercer coche adelante frena. Basándose en esta observación, los ingenieros de requisitos definen el requisito que el sistema de seguridad automovilística no solo debe monitorear la distancia al coche que va directamente adelante sino también la distancia al segundo coche y, si es posible, al tercer coche adelante. |

### De Documentos

Para elicitar requisitos existentes e información de contexto de documentos, los ingenieros de requisitos y otras partes interesadas involucradas en el proceso leen y analizan los documentos relevantes.

Por ejemplo, para reutilizar artefactos de requisitos de un sistema heredado, idealmente existe una especificación de requisitos completa y actualizada de un sistema heredado relevante que puede reutilizarse. En la práctica, las especificaciones de requisitos frecuentemente no están actualizadas. Por lo tanto, deben considerarse documentos adicionales (p. ej., documentos de diseño, documentos de prueba, manuales de usuario y reportes de mantenimiento) para elicitar los requisitos e información de contexto. Típicamente, tales documentos son grandes. Por lo tanto, elicitar requisitos e información de contexto de tales documentos requiere una cantidad significativa de recursos. Aplicar lectura basada en perspectivas (ver Sección 19.7) para analizar los documentos podría reducir los recursos requeridos, especialmente si el objetivo de elicitación es muy específico.

Ilustramos la elicitación de requisitos e información de contexto de documentos usando dos ejemplos.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-5: Elicitación de Requisitos de un Reporte de Error** |
| *Reporte de Error 1773 (extracto)* |
| **Error FA-2003-1-10-F3:** La emisión de calor del motor calienta el sensor responsable de medir la temperatura exterior. Por lo tanto, la temperatura exterior mostrada es incorrecta (demasiado alta), especialmente cuando se conduce a baja velocidad. |
| *Corrección del Error:* El sensor fue puesto en una nueva posición, que protege el sensor de temperatura de la emisión de calor del motor (ver Reporte de Corrección K-B-2003-4-12-k5). |
| Basándose en el análisis de un reporte de error y corrección de error, las partes interesadas definen el requisito: “El sensor de temperatura debe estar protegido de la emisión de calor del motor”. |

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-6: Elicitación de Requisitos de una Ley para Sistemas Críticos de Seguridad (Regulación 2010/156/EC) en Vehículos** |
| La Regulación 2010/156/EC debe tenerse en cuenta al desarrollar un sistema de seguridad automovilística. Entre otros aspectos, el siguiente extracto es relevante: |
| “[…] Todos los sistemas electrónicos en un vehículo que directa o indirectamente influyan en la seguridad de los ocupantes o la seguridad de otros participantes en el tráfico deben diseñarse de tal manera que la falla del sistema electrónico no tenga efectos negativos en la seguridad. […]” |
| Como resultado del análisis de la ley, los ingenieros de requisitos pueden definir los siguientes dos objetivos: |
| 1. “El conductor debe poder anular las acciones del sistema en cualquier momento.” |
| 1. “El sistema no debe perturbar ningún otro sistema automotriz instalado en el coche, incluso en el caso de una falla del sistema.” |

### De Sistemas Existentes

Los sistemas existentes (sistemas predecesores, sistemas de competidores y sistemas usados en otros dominios de aplicación) proporcionan una excelente fuente para elicitar requisitos existentes. Los requisitos implementados en un sistema existente pueden elicitarse del sistema existente, de partes interesadas que están familiarizadas con el sistema, o de documentos sobre el sistema existente (como documentación de usuario o reportes de error).

Los ingenieros de requisitos pueden elicitar requisitos existentes implementados en un sistema usando el sistema u observando el sistema (ver Sección 19.5). En este último caso, los ingenieros de requisitos observan el comportamiento del sistema durante su operación (p. ej., mientras el sistema es usado por algunas partes interesadas).

Los requisitos también pueden elicitarse de sistemas existentes entrevistando (ver Sección 19.2) usuarios del sistema u otras partes interesadas que tienen conocimiento sobre el sistema. Por ejemplo, los requisitos para el nuevo sistema pueden derivarse de las declaraciones de las partes interesadas sobre mejoras necesarias del sistema existente.

También la documentación de sistemas existentes es una buena fuente para elicitar requisitos. En particular, los ingenieros de requisitos deben analizar reportes de error, registros de errores, retroalimentación de usuarios y reportes de mantenimiento de sistemas heredados. Además de los requisitos que pueden derivarse de esos documentos, pueden identificarse deficiencias y podrían definirse requisitos para evitar esas deficiencias en el futuro.

Los requisitos también pueden identificarse analizando sistemas de otros dominios de aplicación (ver Ejemplo 18-7). De esta manera, pueden observarse analogías de sistemas y requisitos relacionados pueden identificarse que también podrían ser aplicables al sistema en desarrollo.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-7: Analogía de Sistema para un Sistema de Seguridad Automovilística** |
| Las partes interesadas que definen los requisitos para un sistema de seguridad automovilística quieren elicitar requisitos para el sistema. Para este propósito, participan en una demostración de un sistema de prevención de colisiones del dominio aeroespacial y buscan requisitos existentes a ser adoptados para el sistema de seguridad automovilística. Por ejemplo, tanto el sistema de seguridad automovilística como el sistema de evitación de colisiones aeroespacial usan tecnología RADAR. |

### 

### De Datos

Los datos recopilados sobre sistemas existentes (especialmente sobre el predecesor o un sistema heredado) típicamente contienen información valiosa sobre los requisitos, así como sobre deficiencias de estos sistemas. Por ejemplo, en foros de usuarios, los requisitos a menudo se mencionan explícita o implícitamente.

Además, los reportes de errores, registros de reparación y trazas de uso del sistema pueden usarse para identificar requisitos, así como problemas ya resueltos de sistemas predecesores, competidores o incluso similares. Para analizar los datos, típicamente se usan técnicas de análisis de datos (ver Tsai et al. (2015), Aggarwal (2015) para una revisión de análisis de datos y técnicas de minería de datos).

## 18.3 Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

Los requisitos nuevos e innovadores no pueden elicitarse como requisitos existentes, es decir, entrevistando partes interesadas, analizando documentos y datos, y observando sistemas existentes. Más bien, los requisitos nuevos e innovadores deben desarrollarse en un proceso creativo. La creatividad es “la capacidad de producir trabajo que es tanto novedoso (es decir, original, inesperado) como apropiado (es decir, útil, adaptativo con respecto a las limitaciones de tareas)” (Sternberg y Lubart, 1999). Aunque el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores requiere principalmente creatividad de las partes interesadas, el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores debe hacer uso de los cuatro tipos de fuentes de requisitos.

### Cooperación entre Diferentes Partes Interesadas

La creatividad es una capacidad humana. Las partes interesadas involucradas en el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores deben tener mentalidad abierta para nuevas soluciones. Un requisito previo para el éxito del desarrollo de requisitos nuevos e innovadores es la cooperación exitosa de las diferentes partes interesadas. Los requisitos innovadores emergen de reunir partes interesadas diferentes con visiones diferentes, de generar ideas (que pueden ser muy vagas, inicialmente), e incluso de requisitos conflictivos, que podrían llevar al desarrollo de una solución nueva e innovadora.

Sin embargo, la creatividad necesita ser estimulada. El desarrollo de nuevos requisitos innovadores con partes interesadas debe ser apoyado por técnicas de creatividad. Desafortunadamente, el potencial de la creatividad a menudo se subestima en la práctica. Por ejemplo, a los ingenieros de requisitos a menudo no se les proporciona el grado de libertad necesario para desarrollar requisitos nuevos e innovadores, y las reuniones de creatividad importantes como los talleres de requisitos raramente se celebran, por ejemplo, debido a limitaciones de tiempo y costo.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-8: Elicitación de Requisitos Innovadores Mediante Lluvia de Ideas** |
| Durante la lluvia de ideas, la pregunta “¿Qué mostrar en la próxima generación de pantalla de realidad aumentada para un coche?” es discutida por partes interesadas para estimular el pensamiento innovador. Las siguientes ideas generadas por las partes interesadas involucradas son recopiladas: |
| * Señales de tráfico. |
| * Circunnavegar embotellamientos. |
| * Instrucciones de navegación. |
| * Monitoreo de semáforos proactivo. |
| * Velocidad actual. |
| * Advertencia de carretera resbaladiza. |

La idea de monitorear el estado del semáforo de forma proactiva es innovadora y se considera para la próxima versión del sistema.

### De Documentos

Cuando se leen documentos (p. ej., una especificación de productos competidores), el pensamiento creativo puede estimularse. Para recopilar e crear ideas innovadoras o requisitos, las partes interesadas analizan los documentos específicamente con un enfoque en el potencial de innovación. Analizar documentos de sistemas que no están estrechamente relacionados con el sistema en desarrollo puede estimular la creatividad combinacional, es decir, la adaptación y transferencia de requisitos existentes en tales sistemas al sistema en desarrollo (ver Ejemplo 18-9).

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-9: Disparadores de Innovación de Documentos** |
| La visión general es construir un refrigerador inteligente que conozca los productos almacenados y ofrezca funciones innovadoras basadas en este conocimiento. |
| Para identificar posibles ideas de innovación y requisitos innovadores para el refrigerador inteligente, el ingeniero de requisitos analiza la especificación de requisitos de un sistema ERP de un comerciante de alimentos. Identifica la funcionalidad para monitorear las fechas de “mejor antes” como un requisito potencialmente innovador para el refrigerador. |
| De manera similar al sistema ERP, el refrigerador debe monitorear las fechas de “mejor antes” y proporcionar la información al usuario para asegurar que los alimentos se usen antes de que se echen a perder. |

### 

### De Sistemas Existentes

Las inspiraciones para innovaciones también pueden obtenerse analizando otros sistemas. La relación con el sistema en desarrollo puede ser flexible, o no ser directamente visible, pero incluso un sistema muy diferente puede desencadenar el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores. Observando, usando o experimentando con otros sistemas, pueden surgir nuevas ideas o pueden detectarse problemas que lleven al desarrollo de requisitos nuevos e innovadores (ver Ejemplo 18-10).

Además, los requisitos realizados en un sistema o la tecnología usada por un sistema en otro dominio de aplicación podrían no ser conocidos en el dominio en el cual el sistema va a desarrollarse. Por lo tanto, transferir requisitos y las tecnologías usadas para implementarlos al sistema en desarrollo podría llevar a requisitos nuevos e innovadores.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 18-10: Disparadores de Innovación de Otros Sistemas** |
| Para identificar algunos requisitos potencialmente innovadores para un refrigerador inteligente, las partes interesadas deciden participar en una demostración de televisores inteligentes. Estos no son analogías de sistemas inmediatos, pero aún tienen funcionalidad que podría ser modificada y adaptada para habilitar algunas funciones innovadoras del refrigerador inteligente. |
| Durante la demostración y hablando con los expertos en televisión, las partes interesadas identifican características realizadas en el sistema de televisión inteligente que pueden ser potencialmente útiles e innovadores para el refrigerador inteligente. El refrigerador debe interactuar con los teléfonos inteligentes de los consumidores para sugerir recetas correspondientes a su dieta y los alimentos disponibles. Además, el refrigerador debe crear una lista de compras de acuerdo con los productos disponibles y enviarla autónomamente al teléfono inteligente del usuario. |

### 

### De Datos

Los requisitos nuevos e innovadores pueden detectarse analizando retroalimentación de usuarios, reportes de errores, trazas de ejecución, reportes de reparación y similares. Además, los problemas existentes pueden identificarse, que podrían desencadenar el desarrollo de requisitos innovadores. Los ingenieros de requisitos pueden establecer un taller o usar otras técnicas de elicitación apropiadas para desarrollar requisitos innovadores basados en el potencial de innovación identificado. Por ejemplo, puede identificarse funcionalidad faltante, o defectos no resueltos y recurrentes pueden iniciar el desarrollo de innovaciones.

Los datos también pueden analizarse usando técnicas automatizadas de análisis de datos, análisis de datos impulsados por tópicos como minería de datos. Las técnicas de análisis de datos pueden usarse para identificar o desencadenar el desarrollo de requisitos innovadores, p. ej., mediante la condensación de los requisitos indicados por un gran número de usuarios, agregación de experiencias y deseos de usuarios e identificación de patrones de uso del sistema, incluyendo problemas, que requieren mejora. Los patrones identificados podrían, por ejemplo, usarse para estructurar/dividir el conjunto de datos grande en conjuntos de datos más pequeños, cada uno con un enfoque específico. De esta manera, las partes interesadas pueden guiarse en el análisis de los datos y el esfuerzo puede reducirse.

# CAPÍTULO 19: TÉCNICAS DE ELICITACIÓN

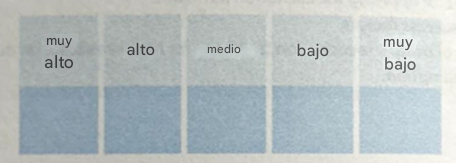
En este capítulo, describimos siete técnicas de elicitación (entrevista, taller, grupo focal, observación, cuestionario, lectura basada en perspectivas y design thinking) en términos de:

* Preparaciones antes de ejecutar la técnica de elicitación.
* Ejecución de la técnica de elicitación.
* Acciones de seguimiento después de la ejecución.
* Lista de verificación para aplicar la técnica de elicitación.
* Factores críticos de éxito.
* Beneficios de usar la técnica de elicitación para las tres actividades de elicitación.
* Estimación de esfuerzo.

## 19.1 Plantilla para Describir las Técnicas

Describimos las técnicas de elicitación presentadas en este capítulo y las técnicas de asistencia en el Capítulo 20 usando una plantilla común. La plantilla para describir las técnicas consiste en las siguientes secciones:

1. **Preparación (común/específica):** Esta sección describe las acciones necesarias para preparar la ejecución de una técnica.
2. **Ejecución:** Esta sección describe los aspectos esenciales de realizar la técnica. Si es aplicable, se presentan y explican los pasos de la técnica.
3. **Seguimiento:** Esta sección describe acciones a ejecutarse después de haber ejecutado la técnica, incluyendo trabajo de seguimiento.
4. **Lista de verificación para aplicar la técnica:** Esta sección proporciona una lista de verificación para el trabajo de preparación, ejecución y seguimiento de la técnica.
5. **Factores críticos de éxito:** Esta sección describe factores críticos con respecto a la preparación, ejecución y/o acciones de seguimiento.
6. **Beneficio:** Esta sección describe la idoneidad de la técnica para cada una de las tres actividades de elicitación.
7. **Esfuerzo:** Esta sección proporciona una estimación aproximada del esfuerzo requerido para ejecutar la técnica usando las categorías descritas en la Figura 19-1.



*FIGURA 19-1: Categorías para estimación aproximada de esfuerzo*

Usamos esta plantilla para caracterizar las siguientes siete técnicas comunes de elicitación para las tres actividades de elicitación:

* Entrevista (ver Sección 19.2).
* Taller (ver Sección 19.3).
* Grupo focal (ver Sección 19.4).
* Observación (ver Sección 19.5).
* Cuestionario (ver Sección 19.6).
* Lectura basada en perspectivas (ver Sección 19.7).
* Design Thinking (ver Sección 19.8).

### Clasificación Aproximada de Técnicas

**Tabla 19-1: Esfuerzo estimado e idoneidad para las tres actividades de elicitación**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Técnica | Esfuerzo | Identificar fuentes | Elicitar requisitos existentes | Desarrollar requisitos innovadores |
| Entrevista | Medio-Alto | ✓ | ✓ | (✓) |
| Taller | Alto-Muy Alto | ✓ | ✓ | ✓ |
| Grupo Focal | Medio-Alto | - | ✓ | ✓ |
| Observación | Alto-Muy Alto | - | ✓ | - |
| Cuestionarios | Bajo-Medio | ✓ | ✓ | (✓) |
| Lectura Basada en Perspectivas | Medio-Alto | - | ✓ | - |
| Design Thinking | Alto-Muy Alto | - | - | ✓ |

## 19.2 ENTREVISTA

El objetivo de realizar una entrevista en ingeniería de requisitos es elicitar requisitos e información de contexto para el sistema a desarrollar de una o un grupo de partes interesadas. Básicamente, pueden distinguirse tres tipos de entrevistas: Entrevistas estandarizadas, entrevistas exploratorias y entrevistas no estructuradas (ver, por ejemplo, Oppenheim (2000)).

Durante una entrevista estandarizada, el entrevistador hace preguntas preparadas al entrevistado respecto a un tema de interés. Independientemente de las respuestas dadas, el entrevistador no se desvía de las preguntas preparadas. Una entrevista estandarizada es apropiada en caso de que se deba canvass las opiniones de muchas partes interesadas respecto al mismo tema. Los resultados de entrevistas estandarizadas son fáciles de comparar debido a la lista estandarizada de preguntas, que son seguidas estrictamente por el entrevistador.

Una entrevista exploratoria es una conversación en la cual el entrevistador elicita información sobre la opinión o punto de vista del entrevistado respecto a algún tema. La entrevista se basa en una lista de preguntas preparadas que el entrevistador pregunta al entrevistado. Durante una entrevista exploratoria, el entrevistador puede desviarse de las preguntas preparadas, por instancia, para una indagación adicional respecto a alguna respuesta dada por el entrevistado. De ahí que, los resultados de diferentes entrevistas exploratorias respecto al mismo tema sean difíciles de comparar una con otra.

Las entrevistas no estructuradas típicamente no hacen uso de un catálogo de preguntas preparado. El entrevistador libremente hace preguntas amplias y permite al entrevistado dirigir la conversación en una dirección que pueda determinar. Los resultados de diferentes entrevistas no estructuradas son muy difíciles, si no imposibles, de comparar.

Recomendamos aplicar entrevistas estandarizadas o exploratorias para elicitar requisitos existentes e información de contexto. Las entrevistas no estructuradas pueden usarse para elicitar información que puede desencadenar el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores.

Además, uno puede diferenciar entre entrevistas individuales y entrevistas grupales:

* **Entrevista individual:** Durante una entrevista individual, una sola parte interesada responde las preguntas. Los resultados de una entrevista individual reflejan por lo tanto la opinión de una sola parte interesada.
* **Entrevista grupal:** Durante una entrevista grupal, un grupo de partes interesadas responde las preguntas. Las respuestas de diferentes partes interesadas a una pregunta se influencian mutuamente; se desarrollan de la conversación de las partes interesadas. Los resultados de una entrevista grupal reflejan por lo tanto la opinión del grupo.

La preparación, ejecución y acciones de seguimiento de una entrevista son, en principio, las mismas independientemente del tipo de entrevista (exploratoria, estandarizada o no estructurada) y del número de participantes (entrevistado individual o grupo de entrevistados). De ahí que, describimos preparación, ejecución y acciones de seguimiento de entrevistas en general y señalamos las diferencias con respecto al tipo de entrevista y al número de participantes donde sea necesario.

### 19.2.1 PREPARACIÓN

La definición del objetivo de una entrevista debe incluir la razón para realizar la entrevista e indicar los resultados esperados. La definición explícita del objetivo de la entrevista apoya la preparación y ejecución de la entrevista. Además, recomendamos claramente definir el tipo(s) de artefactos de requisitos e información de contexto a elicitar durante la entrevista, por ejemplo, objetivos o escenarios (ver Ejemplo 19-1), como parte del objetivo de la entrevista.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-1: Objetivo de una Entrevista** |
| El objetivo de la entrevista es refinar la visión “conducción sin accidentes”. Para este propósito, las intenciones e ideas de los entrevistados respecto a la visión deben elicitarse. El resultado de la entrevista debe ser un conjunto de objetivos que refinen la visión. Además, algunos escenarios básicos para conducción sin accidentes deben desarrollarse durante la entrevista. |

#### Selección e Invitación de Participantes

Basándose en el objetivo de la entrevista, los participantes de la entrevista se seleccionan del grupo de partes interesadas potenciales (si es aplicable, determinando su importancia relativa usando la técnica presentada en la Sección 18.1.2). Los participantes deben ser invitados a la entrevista en el tiempo debido (aproximadamente 3 semanas de anticipación). Cuanto antes se inviten los participantes, mayor es la probabilidad de que estén disponibles para la entrevista.

Con la invitación, los participantes deben ser informados acerca del objetivo de la entrevista. Esto motiva a los participantes y les permite prepararse para la entrevista. Si es aplicable, podrían proporcionar material relevante (p. ej., documentos) al entrevistador ya antes de la entrevista.

Recomendamos informar a los participantes adicionalmente acerca del estado y la lógica del desarrollo del sistema, así como el uso planeado de los resultados de la entrevista. De este trasfondo, las partes interesadas pueden reconocer qué contribuciones al proceso de desarrollo del sistema se esperan de ellas.

#### Selección de la Ubicación de la Entrevista

Para conducir una entrevista, se necesita un ambiente sin perturbar, de modo que el participante de la entrevista pueda concentrarse completamente en la entrevista. Una entrevista en el lugar de trabajo del participante tiene la ventaja de que los documentos pueden ser accedidos fácilmente. Sin embargo, realizar una entrevista en el lugar de trabajo del participante debe evitarse porque son muy probables interrupciones no planeadas.

Para entrevistas grupales, la ubicación debe ofrecer espacio suficiente para todos los participantes.

#### Definición de Preguntas de la Entrevista

Basándose en el objetivo de la entrevista, los ingenieros de requisitos tienen que desarrollar preguntas apropiadas que los entrevistados deben responder. Esto especialmente se sostiene para la entrevista estandarizada, donde solo preguntas predefinidas se plantean.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-2: Extracto de un Cuestionario de Entrevista para el Tema “Sistema de Seguridad Automovilística”** |
| * ¿Qué significa el término “seguridad en el coche” para usted? |
| * ¿Cuáles amenazas en el tráfico considera usted como críticas? |
| * ¿Cuáles actividades del conductor pueden ser influenciadas por un sistema de seguridad automovilística? |

Pueden distinguirse dos tipos básicos de preguntas de entrevista:

* **Preguntas cerradas:** Para cada pregunta, se proporcionan diferentes opciones de respuesta. El entrevistado puede elegir una o múltiples respuestas.
* **Preguntas abiertas:** Al entrevistado no se le proporcionan opciones de respuesta predefinidas. El entrevistado responde las preguntas con sus propias palabras.

Las preguntas cerradas proporcionan ya sea un número definido de opciones de respuesta (alternativa A, B, o C), o un intervalo dentro del cual las respuestas deben caer (“¿Cuántos años tiene usted?” 1-99 años). Las preguntas cerradas pueden aplicarse para investigar un tema bien entendido donde las posibles respuestas se conocen con anticipación. Una pregunta cerrada se presenta en el Ejemplo 19-3. Puesto que los canales de comunicación disponibles para el sistema de navegación a desarrollar se conocen, los ingenieros de requisitos emplean una pregunta cerrada para la entrevista en este ejemplo.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-3: Pregunta Cerrada para Elicitación de Requisitos** |
| El sistema de navegación del coche debe ser capaz de intercambiar datos con otros dispositivos finales como teléfonos móviles. ¿Cuál de estos medios de comunicación debe ser soportado para el intercambio de datos con estos dispositivos? |
| * Interface serie. |
| * Interface de bus serial universal (USB). |
| * Interface infrarroja. |
| * Bluetooth. |
| * Red inalámbrica de área local (WLAN). |
| * Tarjetas de memoria (p. ej., tarjetas SD o CompactFlash). |

Las preguntas cerradas pueden típicamente ser respondidas rápida y fácilmente. Las respuestas son directamente comparables, puesto que el entrevistado puede solo elegir entre las alternativas dadas. Esto simplifica el análisis de los resultados.

La desventaja de las preguntas cerradas es que la elicitación de nuevas respuestas o nuevas ideas no es específicamente apoyada.

Un tipo especial de pregunta cerrada es una pregunta booleana. Una pregunta booleana puede ser respondida con “sí” o “no”. Las respuestas a estas preguntas raramente permiten un conocimiento más profundo del tema de la pregunta. Si el objetivo de la entrevista es explorar un tema en profundidad, es importante minimizar el uso de preguntas booleanas. Sin embargo, las preguntas booleanas pueden ser una herramienta útil para desambiguar respuestas del entrevistado. Por instancia, cuando al entrevistado se le hace una pregunta potencialmente incómoda, puede responder evasivamente. Reformular la pregunta de una manera que requiera una respuesta concreta (es decir, “sí” o “no”) puede ayudar en este caso.

Las preguntas abiertas permiten al entrevistado responder con sus propias palabras. Una pregunta abierta ejemplar se formula en el Ejemplo 19-4. Por lo tanto, las preguntas abiertas están bien adaptadas para investigar problemas que no están bien entendidos. Las preguntas abiertas inspiran al entrevistado a expresar su opinión sobre un tema libremente. Sin embargo, la comparabilidad de las respuestas dadas por diferentes partes interesadas a una pregunta abierta es limitada.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-4: Pregunta Abierta para Elicitación de Requisitos** |
| Describa un sistema de seguridad automovilística ideal. ¿Cómo reconoce el sistema amenazas para el conductor y cómo reacciona a las amenazas detectadas? |

Sugerimos usar tanto preguntas abiertas como cerradas en una entrevista. Una pregunta conductora es una pregunta que sugiere la respuesta del entrevistado (ver la expresión “¿No cree usted que…?” o “¿No es verdad que…?”). Las preguntas conductoras comienzan, por ejemplo, con “¿No cree usted que…?” o “¿No es verdad que…?”. Puesto que las preguntas conductoras sugieren la respuesta, no son apropiadas para elicitar las necesidades y puntos de vista reales de las partes interesadas. Los ingenieros de requisitos deben por lo tanto prestar atención a no hacer preguntas conductoras durante una entrevista.

#### Preparación para las Entrevistas

Antes de realizar una entrevista, el entrevistador debe descubrir tanto como sea posible sobre los entrevistados. Debe aprender, por instancia, sobre características personales relevantes de los entrevistados, su posición en la organización, y su conocimiento y responsabilidades. Cuanto mejor preparado esté el entrevistador, mejor es la posibilidad de influenciar el curso de una conversación abierta en una manera fructífera. Por ejemplo, la recuperación de información de trasfondo sobre los entrevistados puede hacerse pidiendo a los participantes llenar un cuestionario pre-entrevista de antemano. Los cuestionarios pre-entrevista, también conocidos como cuestionarios de pre-prueba o pre-hoc, típicamente comprenden información demográfica y preguntas muy generales respecto al tema de la entrevista.

Cada dominio tiene su propia terminología. Diferentes términos frecuentemente tienen significados diferentes para el entrevistador y los entrevistados. Debido a significados diferentes, emergen malos entendidos, que influencian negativamente los resultados de la entrevista. Por lo tanto, el entrevistador y los entrevistados necesitan una terminología común, que debe estar familiarizada a las partes interesadas involucradas en la entrevista. El entrevistador debe aprender la terminología de las partes interesadas antes de realizar las entrevistas para evitar malos entendidos durante la entrevista.

Si un gran número de partes interesadas deben ser entrevistadas en entrevistas separadas, frecuentemente, varios entrevistadores conducen las entrevistas, por ejemplo, para llevar a cabo las entrevistas dentro de un tiempo aceptable. En este caso, los entrevistadores necesitan definir un enfoque común de modo que todas las entrevistas procedan, tanto como sea posible, de la misma manera. Los entrevistadores deben especialmente estar de acuerdo sobre un entendimiento común de las preguntas de entrevista y, si es aplicable, sobre las opciones de respuesta dadas.

### 19.2.2 EJECUCIÓN

Dividimos la ejecución de una entrevista en tres fases: Apertura, actividades principales y conclusión.

#### Apertura e Introducción

Si los participantes de la entrevista no se conocen uno al otro, recomendamos permitir una primera fase durante la cual los participantes se conozcan en una conversación informal.

Durante la apertura de la entrevista, el entrevistador explica el objetivo de la entrevista, proporciona información sobre la lógica para la entrevista, y explica cómo los resultados serán usados. Estas explicaciones deben resumir brevemente las explicaciones contenidas en la invitación a la entrevista (ver Sección 19.2.1). Sin embargo, la(s) parte(s) interesada(s) también debe(n) ser proporcionada(s) con información adicional. Durante la apertura, el entrevistador también responde preguntas de la(s) parte(s) interesada(s) respecto al objetivo de la entrevista, la lógica y el uso previsto de los resultados de la entrevista.

Durante una entrevista exploratoria, la transición desde la apertura hacia la entrevista actual puede facilitarse por una pregunta introductoria general.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-5: Comienzo de una Entrevista** |
| **Entrevistador:** ¿Cómo se imagina usted un sistema que es capaz de mantener una distancia segura al vehículo que va adelante? |

#### 

#### Actividades Principales

Durante la entrevista, el entrevistador debe siempre proporcionar retroalimentación a la parte interesada sobre la información elicitada. Para este propósito, el entrevistador puede hacer preguntas adicionales respecto a la información elicitada (es decir, hacer indagaciones) o resumir brevemente las respuestas dadas por el entrevistado.

De esta manera, el entrevistado es capaz de verificar si el entrevistador ha entendido correctamente el tema considerado. Como continuación del Ejemplo 19-5, el Ejemplo 19-6 muestra cómo un entrevistador proporciona retroalimentación (“medido por los sensores…”) y, al mismo tiempo, continúa la conversación (¿“…cómo debe ser advertido el conductor?”) mediante una indagación.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-6: Retroalimentación en una Entrevista** |
| **Entrevistado:** Creo que el coche mide la distancia al vehículo que va adelante por medio de sensores y advierte al conductor si la distancia se vuelve demasiado baja. |
| **Entrevistador:** Asumamos que la distancia medida por los sensores es demasiado baja. ¿Cómo debe el sistema advertir al conductor? |

Hacer indagaciones es especialmente importante cuando el entrevistador no ha entendido completamente un problema o cuando no está seguro de haber entendido correctamente el problema.

Otra manera de proporcionar retroalimentación inmediata al entrevistado sobre la información elicitada es documentar los hechos indicados usando modelos conceptuales simples (ver, por ejemplo, Alexander y Stevens (2002), Robertson y Robertson (2013)). Esto ayuda a validar y consolidar la información elicitada. Crear modelos es particularmente útil en entrevistas exploratorias y no estructuradas. Los fundamentos del modelado conceptual se explican en el Capítulo 26. El entrevistador puede, por instancia, documentar el comportamiento del sistema descrito por los entrevistados en un modelo de comportamiento simple (ver Capítulo 42). Además, hacer bocetos de modelos conceptuales durante una entrevista apoya la detección de aspectos que están incompletamente capturados. Si el entrevistador detecta tales aspectos, puede investigarlos más aún durante la entrevista misma para elicitar más información.

Otra manera de proporcionar retroalimentación y manejar el conocimiento elicitado es documentar la información usando escenarios. Por instancia, como se explica en la Sección 34.2, aspectos del uso del sistema pueden documentarse usando escenarios. Los escenarios son significativamente más fáciles de crear que modelos orientados a soluciones (p. ej., modelos de comportamiento o modelos de datos). También hay menos riesgo de desviarse del tema durante la entrevista y solo enfocarse en detalles menores del modelo.

Además de la comunicación verbal, durante una entrevista, la comunicación no-verbal también juega un papel esencial. Gestos y tono de voz (ver Schulz von Thun (2005)) proporcionan al entrevistador señales adicionales para interpretar las respuestas del entrevistado. Por instancia, un tono agresivo en una respuesta indica que el entrevistador ha dirigido un sujeto que es incómodo o embarazoso para el entrevistado. En este caso, el entrevistador puede consideradamente e investigar cuidadosamente el sujeto haciendo preguntas adicionales, por instancia, con el objetivo de identificar conflictos respecto a requisitos (ver Parte III.c). Alternativamente, el entrevistador puede cambiar el sujeto para enmarcar el tema en una situación que sea más adecuada. Las reacciones no-verbales también indican conocimiento tácito (ver Polanyi (1958)) e requisitos implícitos. Una respuesta del entrevistado transmitiendo el mensaje “Eso es obvio, ¿por qué deberíamos hablar de esto?” indica que el entrevistador ha identificado un requisito implícito. Bray (2002) enfatiza el hecho de que buenos ingenieros de requisitos notan reacciones inesperadas a preguntas (por ejemplo, cuando las partes interesadas fruncen el ceño) y reaccionan en consecuencia.

Una entrevista es agotadora para todos los participantes. Por lo tanto, recomendamos tomar descansos cortos de aproximadamente 5-10 minutos a intervalos regulares (aproximadamente cada 45 minutos). Los descansos cortos mejoran la concentración tanto del entrevistado como del entrevistador.

Durante una entrevista, la conversación puede desviarse del tema y quedarse atrapada en detalles que pueden ser interesantes, pero tienen poca relevancia para el objetivo de la entrevista. El entrevistador es por lo tanto responsable de asegurar que la conversación se mantenga enfocada en el tema.

Durante la entrevista, los resultados deben documentarse de una manera apropiada. Esto puede lograrse, por ejemplo, por medio de un protocolo escrito, un video, o una grabación de audio. Recomendamos que, especialmente durante entrevistas importantes, una persona adicional deba participar en la entrevista, siendo responsable de tomar las actas. Esto tiene la ventaja de que el entrevistador puede concentrarse completamente en la conversación con el entrevistado. Además, el entrevistador no tiene que interrumpir la conversación para tomar notas.

#### Conclusión

Para finalizar la entrevista, el entrevistador resume brevemente los resultados más importantes de la entrevista para el entrevistado. De esta manera, el entrevistado puede verificar nuevamente que las declaraciones fueron entendidas correctamente.

Durante el resumen, el entrevistador debe señalar las conclusiones más importantes a las cuales ha llegado conduciendo la entrevista. De esta manera, el entrevistador comunica al entrevistado que ha hecho una contribución importante al desarrollo del sistema. Un participante de entrevista motivado de esta manera tiene más probabilidad de estar disponible para entrevistas posteriores y para posibles indagaciones.

Al final de la entrevista, el entrevistador debe explícitamente agradecer a los entrevistados por su participación. Si el entrevistador muestra su aprecio, esto además motiva al entrevistado a estar disponible para indagaciones o entrevistas posteriores.

### 19.2.3 SEGUIMIENTO

Después de la entrevista, se crean las actas finales de la entrevista. Por lo tanto, las actas tomadas durante la entrevista son revisadas para reformular formulaciones esbozadas y para evitar el uso de términos y abreviaturas no comprensibles para todos los participantes.

De manera similar a las actas de la entrevista, los requisitos elicitados (que podrían no haber sido documentados de acuerdo con las directrices de documentación) e información de contexto son apropidamente documentados. Lo mismo se sostiene para la información de contexto elicitada. De esta manera, brechas, contradicciones o inconsistencias son documentadas explícitamente. Si se requiere, los modelos creados y escenarios son revisados y problemas abiertos son documentados.

Recomendamos enviar los resultados analizados a los entrevistados y pedirles verificar y confirmar los resultados. Si la cantidad de resultados de la entrevista es demasiado grande, recomendamos pedirles verificar y confirmar al menos los requisitos elicitados e información de contexto. Esta validación de los resultados de la entrevista por los entrevistados revela malos entendidos y, además, explícitamente señala la contribución de los entrevistados. Si se identifican conflictos, deben documentarse en los resultados de la entrevista también.

### 19.2.4 LISTA DE VERIFICACIÓN PARA APLICAR LA TÉCNICA

**Consejo 19-1: Lista de Verificación para Entrevistas**

**Preparación - Objetivo de la entrevista:**

☐ Definir explícitamente el objetivo de la entrevista.

**Preparación - Participantes de la entrevista:**

☐ Elegir los participantes basándose en el objetivo de la entrevista.

☐ Invitar a todos los participantes en tiempo debido.

☐ Comunicar el objetivo y la lógica de la entrevista a los participantes.

**Preparación - Ubicación de la entrevista:**

☐ Elegir una ubicación para la entrevista que proporcione un ambiente sin perturbar y acomode a todos los participantes.

**Preparación - Preguntas de la entrevista:**

☐ Usar tanto preguntas abiertas como cerradas de entrevista.

☐ Escribir todas las preguntas con un contexto lo más concreto posible.

☐ Evitar preguntas conductoras.

**Preparación - Preparación del entrevistador:**

☐ Familiarizarse con los participantes de la entrevista.

☐ Aprender la terminología de los participantes.

☐ Si varios entrevistadores están involucrados, establecer un entendimiento común de las preguntas de entrevista entre ellos.

**Ejecución - Apertura:**

☐ Al principio, resumir el objetivo y la lógica de la entrevista para los entrevistados.

☐ Si es posible, proporcionar información adicional más allá de la proporcionada en la invitación.

☐ Comenzar la entrevista con una pregunta introductoria.

**Ejecución - Elemento de trabajo:**

☐ Asegurar que la información elicitada sea correcta resumiéndola para el entrevistado y aclarando problemas poco claros.

☐ Crear modelos y/o escenarios durante la entrevista para obtener retroalimentación inmediata del entrevistado.

☐ Prestar atención a la comunicación no-verbal de los entrevistados.

☐ Tomar descansos regulares (aproximadamente cada 45 min).

☐ No desviarse del tema.

☐ Documentar los resultados de la entrevista.

**Ejecución - Finalización:**

☐ Resumir el conocimiento elicitado.

☐ Señalar a los entrevistados la importancia de sus contribuciones.

☐ Expresar su gratitud a los entrevistados.

**Seguimiento:**

☐ Finalizar las actas de la entrevista.

☐ Documentar los requisitos elicitados e información de contexto.

☐ Revisar los modelos creados y escenarios.

☐ Recopilar problemas abiertos en una lista de tareas pendientes.

☐ Distribuir los resultados a los entrevistados.

☐ Pedir a los entrevistados verificar y confirmar los resultados.

☐ Identificar potenciales conflictos en los resultados de la entrevista.

### 19.2.5 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

**Habilidades de comunicación**

La calidad de los resultados de una entrevista esencialmente depende de las habilidades de comunicación del entrevistador. Los ingenieros de requisitos experimentados y las personas entrenadas en comunicación usualmente son capaces de elicitar más información de los entrevistados que los entrevistadores inexpertos.

**Sin preguntas conductoras**

El entrevistador debe plantear las preguntas de entrevista sin sugerir las respuestas del entrevistado. Frases como “¿No cree usted que…?” indican preguntas conductoras y por lo tanto deben evitarse.

**Objetivo claro y comunicado**

Un objetivo claro y una idea clara de los resultados esperados son esenciales para una entrevista exitosa. Además, las expectativas respecto al objetivo y los resultados de la entrevista deben comunicarse a los entrevistados.

**Terminología común**

El uso de terminología común durante la entrevista evita malos entendidos. El entrevistador debe por lo tanto familiarizarse con la terminología de los entrevistados o del dominio de los entrevistados. Durante la entrevista, el entrevistador es responsable de identificar y resolver ambigüedades respecto a la terminología.

**Familiaridad con los participantes**

Antes de realizar la entrevista, el entrevistador debe familiarizarse con los participantes de la entrevista, por ejemplo, aprendiendo sobre sus tareas y su posición en la organización.

**Evitar el efecto de pensamiento grupal**

En una entrevista grupal, el llamado efecto de pensamiento grupal (ver Janis (1982), citado por Marakas (2002)) puede ocurrir. El efecto de pensamiento grupal se refiere a la tendencia de participantes menos dominantes a (prematuramente) acordar con las sugerencias de participantes más dominantes. Si el ingeniero de requisitos espera que el efecto de pensamiento grupal pueda ocurrir en el grupo de partes interesadas a ser entrevistadas, debe considerar entrevistar a los participantes menos dominantes por separado de los participantes más dominantes, para elicitar los requisitos de ambos sub-grupos.

### 19.2.6 BENEFICIO

#### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

Para identificar fuentes de requisitos, se pueden aplicar entrevistas estandarizadas. Durante la entrevista, el entrevistador presenta las preguntas o elementos de la lista de verificación al entrevistado. Al final de la entrevista, al entrevistado se le debe pedir proporcionar una estimación de la relevancia de las fuentes de requisitos indicadas.

#### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

Los requisitos de las partes interesadas así como información de contexto pueden ser elicitados directamente durante la entrevista sin recurrir a otros medios. El entrevistador y el entrevistado pueden, por ejemplo, recopilar algo de información de contexto (por ejemplo, sobre el uso del sistema previsto), luego desarrollar objetivos y escenarios juntos y, posteriormente, derivar requisitos orientados a soluciones de los objetivos y escenarios.

La elicitación de requisitos durante entrevistas especialmente apoya la identificación de puntos de vista de las partes interesadas, la identificación de conflictos entre partes interesadas, así como la estructuración y manejo de problemas complejos. Si los participantes tienen puntos de vista u opiniones conflictivos, ha probado ser útil primero conducir entrevistas para reunir información sobre los conflictos y luego discutir los conflictos con la información reunida en un taller.

Los siguientes dos ejemplos presentan fragmentos de una entrevista ficticia. En el Ejemplo 19-7, el entrevistador pregunta al entrevistado que explique un objetivo previamente indicado por medio de un ejemplo (un escenario). Para continuar la conversación, el entrevistador además indaga respecto a una parte del escenario descrito en el Ejemplo 19-8. Como resultado, el entrevistado refina el escenario.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-7: Pidiendo al Entrevistado que Explique un Objetivo Indicado** |
| **Entrevistador:** Ha dicho que quiere alcanzar el objetivo “mantener una distancia segura” con el sistema de seguridad automovilística. ¿Cómo se lo imagina? ¿Podría explicarlo usando un ejemplo? |
| **Entrevistado:** Me imagino una situación en la cual el coche conduce a alta velocidad - digamos 100 km/h - en la autopista. La distancia al vehículo que va adelante está disminuyendo. El coche mide la distancia por medio de un sensor. Si la distancia se vuelve menor que 100 metros, se muestra una señal de advertencia amarilla. Puesto que el conductor no reacciona, la distancia disminuye más y más. A una distancia de 60 metros la señal de advertencia se vuelve roja. Además, se señala al conductor sobre la amenaza potencial por una señal de advertencia acústica. |

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-8: Entrevistado Refina un Escenario Respecto a la Satisfacción de Objetivos** |
| **Entrevistador:** Me pregunto si el objetivo “mantener una distancia segura” es realmente alcanzado en su ejemplo. ¿Qué sucede si el conductor ignora la señal de advertencia roja? |
| **Entrevistado:** A una distancia de 50 metros - Creo que esto es la distancia legal mínima para camiones - el sistema inicia una maniobra de frenado automático y por lo tanto asegura que la distancia al vehículo que va adelante no caiga por debajo de 50 metros. |

#### 

#### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

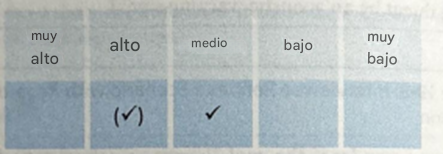
Aunque una entrevista no es principalmente pretendida para desarrollar requisitos nuevos e innovadores, el desarrollo de requisitos innovadores puede ser desencadenado, especialmente durante una entrevista con preguntas abiertas. Confrontar al entrevistado con ideas de solución inmaduras puede traer ideas innovadoras a la luz. Durante entrevistas grupales, los requisitos innovadores pueden resultar de discusiones entre los participantes, o pueden ser elicitados insertando sesiones de lluvia de ideas (ver Sección 20.1).

### 19.2.7 ESFUERZO

El esfuerzo involucrado en realizar entrevistas depende esencialmente del número de entrevistados, el número y tipos de preguntas hechas (abiertas o cerradas), así como la manera en la cual se toman las actas. Si se realizan entrevistas individuales en oposición a entrevistas grupales, las entrevistas pueden absorber una gran cantidad de tiempo. Al realizar entrevistas grupales, el esfuerzo de tiempo puede generalmente ser reducido a un nivel aceptable.

Además de la ejecución de la entrevista, el trabajo de seguimiento después de la entrevista también toma algo de esfuerzo. Dependiendo del tipo de entrevista y la manera en la cual se toman las actas, el esfuerzo requerido para el trabajo de seguimiento puede diferir significativamente. Por instancia, el análisis de grabaciones de audio de partes interesadas respondiendo preguntas abiertas requiere, generalmente, un esfuerzo alto, mientras que el análisis de respuestas a preguntas cerradas requiere poco esfuerzo.

En general, valoramos el esfuerzo requerido para una entrevista como medio-alto (ver Figura 19-2). A pesar de esto, las entrevistas han probado ser útiles para la elicitación de requisitos y constituyen una técnica estándar para elicitar requisitos existentes.



*FIGURA 19-2: Esfuerzo para entrevistas*

### 19.3 TALLER

En un taller, un grupo de partes interesadas elicita, desarrolla, valida y/o prioriza conjuntamente requisitos e información de contexto. No existe un procedimiento estandarizado para conducir una sesión de taller. Cada sesión de taller se diseña según un propósito específico. Típicamente, se utilizan técnicas de asistencia (ver Capítulo 20) dentro de un taller. Un taller, si se prepara y se realiza bien, es una excelente técnica para la elicitación. Leffingwell y Widrig (2000) incluso se refieren a los talleres como la técnica más poderosa para la elicitación.

### 19.3.1 PREPARACIÓN

### Definición del Objetivo del Taller

Una definición concreta del objetivo del taller afecta positivamente la aceptación del taller por parte de los participantes. Recomendamos establecer explícitamente los tipos de artefactos de requisitos e información de contexto que se espera se desarrollen durante el taller, cuando se comunique el objetivo del taller (ver Ejemplo 19-9).

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-9: Objetivo de un Taller** |
| El objetivo del taller es desarrollar objetivos y escenarios para la visión “conducción sin accidentes”. |

### Definición de Resultados de Trabajo y Procedimiento de Trabajo

Basándose en el objetivo del taller, se definen los resultados esperados y el procedimiento de trabajo. El procedimiento de trabajo determina cómo se debe alcanzar el objetivo del taller y cómo se deben producir los resultados de trabajo planificados. Los tipos de resultados previstos también se definen explícitamente. Además, se deben elegir técnicas de asistencia apropiadas. Las técnicas de asistencia típicas incluyen:

* Lluvia de ideas (ver Sección 20.1)
* Método KJ (ver Sección 20.3)
* Definición iterativa de objetivos y escenarios (ver Capítulo 38)
* Discusiones
* Trabajo en subgrupos y presentación de los resultados en el plenario

Basándose en el procedimiento de trabajo, se define una agenda para el taller (ver Ejemplo 19-10). Es aconsejable planificar descansos de 5-10 minutos cada 45 minutos durante un taller o cada 60-70 minutos durante el trabajo en grupo en subgrupos. Estos descansos cortos típicamente no se incluyen en la agenda.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ejemplo 19-10: Agenda para un Taller** | |
| **Día 1** | |
| * 09:00 a 09:30 Sesión de bienvenida y presentación de los objetivos del taller | |
| * 09:30 a 10:00: Lluvia de ideas - Objetivos para el sistema de seguridad automovilística | |
| * 10:00 a 10:45: Categorización de los resultados de la lluvia de ideas | |
| * 10:45 a 11:15: Descanso | |
| * 10:15 a 12:30: Agrupación y refinamiento de los objetivos, asignación de objetivos a subgrupos | |
| * 12:30 a 14:00: Descanso para almuerzo | |
| * 14:00 a 18:00: Trabajo en subgrupos - Definición de escenarios para los objetivos elicitados | |
| * 18:00 a 18:30: Presentación de los resultados intermedios por cada subgrupo | |
| * 19:00 a 21:00: Cena conjunta | |
| **Día 2** [continúa…] | |

### Selección de Participantes, Invitación de Participantes y Acuerdo sobre el Objetivo

Deben ser invitados al taller todas las partes interesadas que puedan contribuir a alcanzar los objetivos del taller y obtener los resultados deseados. Recomendamos invitar entre 5 y 15 participantes a un taller. Cuando se selecciona un conjunto representativo de participantes del taller, se deben considerar todas las perspectivas de contexto relevantes. Sin embargo, un taller también puede enfocarse solo en una o un subconjunto de las perspectivas de contexto. Las partes interesadas de dos o más perspectivas de contexto relevantes (ver Parte II.b) deben ser invitadas a asistir al taller.

Se deben invitar a los participantes del taller con tiempo debido - aproximadamente 4 a 6 semanas antes del taller aumenta la probabilidad de que puedan asistir al taller. En contraste con la reprogramación de una entrevista, es más difícil reprogramar un taller.

Con la invitación al taller, se deben comunicar el objetivo del taller. Se debe proporcionar material suficiente para facilitar la preparación de los participantes para el taller. Idealmente, el objetivo del taller debe ser acordado por todos los participantes. Recomendamos informar adicionalmente a los participantes sobre el estado y la razón del desarrollo del sistema, así como el uso previsto de los resultados del taller.

### Elección de la Ubicación del Taller

Un taller requiere una sala lo suficientemente grande. Las mesas en la sala deben ser arregladas de manera que apoye las interacciones entre los participantes, por ejemplo, en forma de O o U. Si la agenda del taller prevé trabajo en subgrupos, pueden requerirse salas adicionales para permitir que cada subgrupo trabaje en una sala separada. Las interrupciones del trabajo en grupo, por ejemplo, por llamadas telefónicas móviles u otras personas, disminuyen la concentración de los participantes, afectan su motivación y, por lo tanto, afectan negativamente los resultados. Por lo tanto, las interrupciones deben evitarse.

Un equipo técnico adecuado y completamente funcional en la sala del taller es útil para el trabajo en grupo. Al menos debe haber una pizarra para visualizar hechos. Recomendamos una pizarra adicional u otro medio para visualizar resultados, por ejemplo, de discusiones sobre algún tema. Medios de visualización adicionales como pizarras blancas, papelógrafos o proyectores de transparencias sirven como medios de apoyo. Además, los organizadores del taller deben verificar si se necesita una conexión a internet, computadoras o una impresora.

### Designación de un Moderador

El moderador tiene la tarea de guiar el taller. En particular, el moderador debe ser capaz de detectar conflictos entre los puntos de vista de los participantes y apoyar a los participantes en la resolución de estos conflictos. Por lo tanto, el moderador debe ser neutral y apoyar a los participantes en el logro del consenso. Para guiar el taller, el moderador debe conocer el objetivo del taller así como los resultados previstos. Durante el taller, el moderador se asegura de que las actividades del grupo contribuyan al logro del objetivo del taller. Las actividades que no contribuyen al objetivo del taller deben ser detenidas por el moderador. Sin embargo, esto debe hacerse con cuidado, ya que las intervenciones demasiado frecuentes o demasiado tempranas del moderador inhiben la creatividad de los participantes.

Se debe considerar que los conflictos y las contradicciones detectadas durante un taller son oportunidades para desarrollar ideas y soluciones innovadoras. Los conflictos y las contradicciones que surjan en un taller deben ser documentados. Si es posible, el moderador debe intentar resolver los conflictos utilizando técnicas de negociación apropiadas (ver Parte III.c).

Además, mediante la resolución de conflictos y contradicciones, se establece una comprensión común del sistema. Abordamos la negociación sobre requisitos para el sistema y la resolución de conflictos en la Parte III.c.

Para talleres donde es muy probable que ocurran conflictos, se recomienda designar un moderador externo. Un moderador externo generalmente es imparcial hacia los participantes y neutral hacia el objetivo y los resultados del taller.

Para poder guiar un taller exitosamente, el moderador debe ser aceptado por todos los participantes como una autoridad. En el caso de moderadores externos, esto generalmente no es un problema. Si no hay un moderador externo disponible, se designa a un participante del taller como moderador. El moderador debe ser neutral y, por lo tanto, no debe participar en las discusiones.

### Designación de un Encargado de Actas

Recomendamos invitar a una persona adicional, preferiblemente alguien con el conocimiento experto necesario, para tomar las actas durante el taller. Si el encargado de actas no participa activamente en el taller, las actas tienden a ser más objetivas. Además, los participantes del taller pueden enfocarse exclusivamente en el logro del objetivo principal del taller sin preocuparse por las actas. Si no se invita a un encargado de actas dedicado, un participante del taller debe ser responsable de tomar las actas.

## 19.3.2 Ejecución

### Apertura e Introducción

Durante la apertura, el moderador presenta el objetivo del taller, los resultados previstos y la agenda a todos los participantes. Los participantes tienen la oportunidad de discutir y hacer preguntas sobre el objetivo, los resultados esperados y la agenda del taller. Si es necesario, se ajusta la agenda.

Después de la apertura, el moderador presenta brevemente las técnicas de asistencia a ser aplicadas durante el taller. Por ejemplo, si se realizará una sesión de lluvia de ideas, el moderador explica brevemente las reglas de lluvia de ideas (ver Sección 20.1) en caso de que algunos participantes no estén familiarizados con la técnica.

Se deben definir explícitamente las reglas de comportamiento. Por ejemplo, debe establecerse explícitamente que interrumpir a otros participantes mientras hablan debe evitarse a toda costa. Después de que el moderador ha presentado las reglas del taller, los participantes votan sobre cada regla para determinar si la regla es vinculante para el taller o no. Las reglas que han sido aprobadas deben ser visibles para todos los participantes, por ejemplo, por medio de un cartel, para apoyar a los participantes y al moderador en asegurar que las reglas se observen.

Un conjunto explícitamente aprobado de reglas apoya al moderador en la dirección del grupo. En caso de un incumplimiento de las reglas, el moderador se refiere a las reglas. Al referirse a las reglas, el moderador invoca una autoridad concreta que ha sido aprobada por todos los participantes.

|  |
| --- |
| **Consejo 19-2: Reglas de Interacción Centrada en Temas de acuerdo con Cohn (2009)** |
| Todas las reglas se escriben desde el punto de vista de un participante, ya que deben describir e influir en su propio comportamiento. |
| 1. Narrativa en primera persona: Actúa por ti mismo en tus declaraciones, di “yo” en lugar de “nosotros” u “uno” |
| 1. Revela la motivación y el fundamento de tus preguntas: Si haces una pregunta, di por qué la haces y qué significa para ti |
| 1. Preferiblemente no interpretes: Abstente de interpretar a otros tanto como sea posible. En su lugar, expresa reacciones personales |
| 1. Sin generalizaciones: Abstente de generalizaciones |
| 1. Denota explícitamente impresiones personales: Si hablas sobre el comportamiento o rasgo de otro participante, di también qué significa para ti que sea así, es decir, cómo lo consideras |
| 1. Solo un participante habla a la vez |
| 1. Si los discursos de los participantes se superponen, recopila brevemente las palabras clave |

### Actividades Principales

Durante el taller, el moderador debe cuidar que se adhiera a la agenda. Recomendamos informar a los participantes de manera neutral sobre el tiempo restante cuando haya pasado la mitad del tiempo de un elemento de la agenda, así como 15 minutos antes de que venza el tiempo del elemento de la agenda actual. El moderador puede, por ejemplo, decir: “Por favor, noten que ha pasado la mitad del tiempo previsto para este elemento de la agenda”. Sin embargo, aconsejamos en contra de considerar la agenda como inamovible. Una discusión productiva y prometedora puede justificar un cambio en la agenda. Sin embargo, el cambio solo debe realizarse después de que todos los participantes hayan estado de acuerdo con él. Si se detienen discusiones debido a falta de tiempo, recomendamos usar un repositorio de ideas (ver Consejo 19-3).

|  |
| --- |
| **Consejo 19-3: Recopilar Problemas Abiertos en un Repositorio de Ideas** |
| Puede recopilar problemas abiertos y preguntas que no pueden ser discutidas más en un repositorio de ideas. Un repositorio de ideas puede ser realizado, por ejemplo, por medio de un papelógrafo. Cada problema abierto o pregunta es escrita en el papelógrafo y es, por lo tanto, visible para todos. |

Durante el taller, deben documentarse todos los resultados relevantes, por ejemplo, en un papelógrafo o pizarra blanca. La documentación debe contener, además de los resultados finales, también resultados intermedios. Si no se designó un encargado de actas durante la preparación del taller, uno de los participantes debe ser pedido que tome las actas. Especialmente en este último caso, es importante aconsejar al encargado de actas que tome las actas de manera objetiva.

Los conflictos detectados durante el taller también deben ser documentados. Si es posible, el moderador debe intentar resolver los conflictos utilizando técnicas de negociación apropiadas (ver Parte III.c). En el curso del taller, se toman decisiones, por ejemplo, sobre cuál objetivo debe ser discutido a continuación o cuál escenario debe ser realizado en el sistema. Las decisiones deben ser explícitamente registradas (ver Consejo 19-4).

|  |
| --- |
| **Consejo 19-4: Documentación Explícita de Decisiones** |
| Se deben documentar los siguientes aspectos de una decisión: |
| * Alternativas de decisión |
| * Alternativa elegida |
| * Fundamento de la decisión |
| * Si es aplicable, las personas responsables de realizar la decisión |

Documentar los fundamentos y, si es aplicable, definir a una persona responsable de realizar la decisión es especialmente importante, particularmente si implementar una decisión es crítica para el sistema.

### Conclusión

Durante un taller, se generan muchos resultados, especialmente si el taller dura varios días. A menudo, los problemas abiertos permanecen sin resolver o sin discutir al final del taller (ver Consejo 19-3). Para cada problema abierto, los participantes deben definir un procedimiento para cómo el problema debe ser tratado más adelante. Por ejemplo, algunos participantes del grupo pueden acordar discutir problemas abiertos en entrevistas o hacer una cita para otro taller. Si los problemas abiertos no son recopilados, no están debidamente documentados o no se trabajan, la motivación de los participantes para talleres futuros puede disminuir (ver Gottesdiener, 2002).

Al final de un taller, todos los participantes deben tener la oportunidad de reflexionar sobre sus experiencias positivas y negativas con el taller. Para una retrospectiva estructurada, se puede usar el método KJ (ver Sección 20.3, ver Consejo 19-5).

|  |  |
| --- | --- |
| **Consejo 19** | **5: Retroalimentación del Taller por Método KJ** |
| Primera ronda | ¿Qué funcionó? Se pide a todos los participantes que escriban tarjetas reflejando sus impresiones y experiencias positivas con respecto al taller. Los participantes podrían señalar, por ejemplo, que se desarrollaron buenas ideas para requisitos del sistema durante el taller. |
| Segunda ronda | ¿Qué no funcionó? Todos los participantes registran sus impresiones o experiencias negativas escribiendo tarjetas. Por ejemplo, los participantes podrían criticar la organización del taller. |
| Tercera ronda | ¿Qué se puede mejorar? Este tipo de investigación es especialmente importante cuando se realizan varios talleres con los mismos participantes. Durante esta ronda, los participantes hacen sugerencias para mejorar aspectos específicos del taller. Una sugerencia podría ser, por ejemplo, hacer más uso del trabajo paralelo en subgrupos. |
|  | Nota: Ten en cuenta que las reglas de interacción centrada en temas establecidas en el Consejo 19 2 también se aplican a la sesión de retroalimentación de un taller. |

Debe primero hablarse sobre los aspectos positivos del taller. Las personas están más abiertas a proporcionar y aceptar crítica cuando los aspectos positivos han sido discutidos primero (ver Schulz von Thun, 2005).

Para cerrar formalmente el taller, el moderador y la persona responsable del taller deben expresar su gratitud a los participantes por sus contribuciones y, de esa manera, mostrar su aprecio por el compromiso de los participantes.

## 19.3.3 Seguimiento

Después de un taller, los resultados del taller se trabajan y se consolidan. Similar a las entrevistas (ver Sección 19.2.3), esto comprende una documentación apropiada de acuerdo con las directrices de documentación definidas. Si es necesario, se involucran los participantes relevantes en el trabajo de seguimiento. Se identifican los problemas abiertos y las brechas, por ejemplo, verificando las actas, y se documentan en una lista de tareas pendientes. Si se detectaron conflictos durante la ejecución del taller, deben ser documentados también. Se deben iniciar acciones para resolver los conflictos.

Si todos los participantes del taller están de acuerdo, las actas tomadas durante la ejecución del taller se distribuyen entre todos los participantes. Además, los resultados finales consolidados del taller también se distribuyen. De esta manera, los participantes pueden verificar y aprobar tanto las actas originales como los artefactos de trabajo consolidados que se han trabajado después. Sin embargo, también pueden proponer cambios a las actas y artefactos, si es necesario. La verificación y aprobación de las actas es importante para resolver malentendidos y enmendar la posible vista subjetiva del encargado de actas, si es necesario.

## 19.3.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

**Consejo 19-6: Lista de Verificación para Talleres**

**Preparación - Definición del objetivo del taller**

☐ Definir explícitamente el objetivo del taller

**Preparación - Definición de resultados esperados y un procedimiento de trabajo**

☐ Definir explícitamente los resultados previstos

☐ Definir un procedimiento para alcanzar el objetivo del taller y producir los resultados esperados

☐ Resumir el procedimiento de trabajo en una agenda

☐ Reservar tiempo para descansos regulares

**Preparación - Selección e invitación de los participantes**

☐ Prestar atención al objetivo del taller al seleccionar participantes

☐ Asegurar que la selección de participantes sea representativa. Por ejemplo, con respecto a todas las perspectivas de contexto, cada perspectiva necesita ser representada por algún participante

☐ Invitar a los participantes con tiempo debido

☐ Estar de acuerdo sobre el objetivo del taller con los participantes

**Preparación - Ubicación del taller**

☐ Proporcionar una sala adecuada que acomode a todos los participantes y fomente la comunicación

☐ Proporcionar una atmósfera de trabajo sin perturbar

☐ Proporcionar equipo técnico apropiado (pizarra blanca, proyector, papelógrafo, etc.)

**Preparación - Moderador y encargado de actas**

☐ Invitar un moderador externo, si es posible

☐ Designar un encargado de actas externo, si es posible

**Ejecución - Apertura**

☐ Presentar el objetivo del taller, los resultados esperados y la agenda al principio del taller

☐ Permitir una discusión del objetivo del taller, los resultados esperados y la agenda

☐ Explicar las técnicas a ser aplicadas durante el taller

☐ Definir y presentar las reglas de conversación para el taller

☐ Dejar que los participantes voten sobre cada regla

**Ejecución - Elemento de trabajo**

☐ El moderador se asegura de que los participantes adhieran a la agenda

☐ El moderador se asegura de que los participantes observen las reglas de conversación

☐ El encargado de actas es responsable de proporcionar documentación de todos los resultados intermedios y finales

☐ Prestar atención a la identificación y documentación de conflictos identificados durante el taller

☐ Intentar resolver conflictos utilizando las técnicas descritas en la Parte III.c (por ejemplo, desarrollar una solución creativa)

☐ Asegurar que las decisiones sean explícitamente documentadas

**Ejecución - Finalización**

☐ Asegurar que todos los problemas abiertos hayan sido documentados

☐ Definir un procedimiento para resolver cada problema abierto

☐ Permitir que los participantes proporcionen retroalimentación sobre el taller (positiva, negativa, mejoras)

☐ Agradecer a todos los participantes por sus contribuciones y compromiso

**Seguimiento**

☐ Consolidar los resultados de trabajo

☐ Pedir a cada participante que apruebe las actas del taller

☐ Dejar que cada participante apruebe los resultados de trabajo consolidados

## 19.3.5 Factores Críticos de Éxito

La participación en un taller significa inversión de una gran cantidad de recursos para cada participante. Por lo tanto, un factor crucial para que un taller sea exitoso es que todos los participantes entiendan y acepten el objetivo del taller.

Invitar a los participantes adecuados a un taller también es crítico para el éxito del taller. La elección de los participantes depende del objetivo del taller y del contexto de la ingeniería de requisitos. Basándose en nuestra experiencia con talleres, hemos definido las siguientes heurísticas para identificar a los participantes adecuados:

|  |
| --- |
| **Consejo 19-7: Identificación de los Participantes Adecuados** |
| * **Experiencia**: Los participantes deben poseer la experiencia adecuada con respecto al objetivo del taller |
| * **Cobertura de contexto**: Los participantes de las perspectivas de contexto relevantes deben participar |
| * **Motivación**: Los participantes deben estar motivados para aplicar su conocimiento y estar interesados en los objetivos del taller |
| * **Autoridad en la toma de decisiones**: Durante un taller, se toman decisiones, entre otras cosas, sobre requisitos para el sistema. Los participantes deben, por lo tanto, tener la autoridad para tomar decisiones sobre los requisitos del sistema |
| * **Habilidades sociales**: Un taller siempre tiene un componente social, que se refleja especialmente en la forma en que los participantes se tratan entre sí, por ejemplo, durante las discusiones. Por lo tanto, todos los participantes deben tener buenas habilidades sociales |

La motivación de los participantes es crítica para el trabajo en grupo durante un taller y los resultados de este trabajo en grupo. Los participantes desmotivados contribuyen menos al taller y pueden afectar el trabajo de otros participantes, desanimando así a estos participantes.

Como se señala en las Secciones 19.3.1 y 19.3.2, el moderador juega un papel importante en un taller. Designar un moderador experimentado y bien entrenado puede mejorar considerablemente los resultados de un taller. El moderador puede guiar al grupo de manera más efectiva, reconocer fortalezas y debilidades de participantes individuales, involucrar hábilmente a los participantes menos dominantes, y también detectar e idealmente mediar conflictos.

Al igual que en una entrevista grupal, el efecto de pensamiento grupal puede llevar a que participantes menos dominantes acepten las ideas de participantes más dominantes e impidan sus propias opiniones e ideas. El moderador debe cuidar que todos los participantes tengan la oportunidad de expresar sus ideas y requisitos, por ejemplo, animando a los participantes y utilizando técnicas como el método KJ (ver Sección 20.3). El moderador también puede dividir al grupo en varios subgrupos durante el taller para evitar el efecto de pensamiento grupal.

La ubicación y el ambiente pueden jugar un papel importante en el éxito de un taller. En particular, las interrupciones deben ser excluidas tanto como sea posible. Esto puede lograrse, por ejemplo, eligiendo una ubicación de taller fuera del lugar de trabajo de los participantes. La ubicación también debe ofrecer el equipo requerido (por ejemplo, papelógrafos o pizarras blancas) y apoyar la creatividad de los participantes.

## 19.3.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

Durante un taller, se puede realizar lluvia de ideas (ver Sección 20.1) para apoyar la identificación de fuentes de requisitos. Después de la lluvia de ideas, el grupo debe determinar la relevancia de cada fuente de requisitos identificada por medio de la técnica descrita en la Sección 18.1. Las sesiones de lluvia de ideas para identificar fuentes de requisitos durante un taller deben considerar todas las perspectivas de contexto (ver Parte II.b). Esto se puede lograr ya sea realizando una sesión de lluvia de ideas separada para una o un subconjunto de las perspectivas de contexto (ver Sección 20.1.4) o, si el número de participantes es lo suficientemente grande, dividiendo al grupo en cuatro subgrupos. Cada subgrupo realiza entonces una sesión de lluvia de ideas para identificar fuentes de requisitos usando una perspectiva de contexto específica. Dividir en subgrupos más pequeños aumenta la efectividad y facilita el desarrollo paralelo de diferentes puntos de vista o alternativas. Posteriormente, los resultados de los subgrupos individuales se reúnen para evaluar los resultados y acordar un conjunto de fuentes de requisitos a considerar.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

Para elicitar requisitos existentes durante un taller, se puede aplicar definición iterativa de objetivos y escenarios (ver Capítulo 38). Para este propósito, el grupo se divide en subgrupos de tres a cinco participantes. Similar a la tarea de identificar fuentes de requisitos, dividir un grupo grande en subgrupos aumenta la efectividad y facilita el desarrollo paralelo de diferentes puntos de vista. A cada grupo se le asigna un conjunto de objetivos. Basándose en los objetivos asignados, los grupos desarrollan objetivos y escenarios adicionales de manera iterativa. Hay dos enfoques diferentes para asignar objetivos a los subgrupos:

1. Se asignan los mismos objetivos a cada subgrupo. La ventaja de este enfoque sobre la elicitación de objetivos y escenarios en un único grupo grande es que el trabajo paralelo en subgrupos involucra a más participantes activamente. Además, debido a la dinámica de grupo en cada grupo, los subgrupos logran resultados diferentes. Reunir los resultados de los diferentes subgrupos y explicar los resultados a todos los participantes generalmente conduce a efectos sinérgicos adicionales. Sin embargo, la desventaja de este enfoque es el tiempo aumentado requerido en comparación con el segundo enfoque.
2. A cada subgrupo se le asignan objetivos diferentes. La ventaja de este enfoque es que los diferentes subgrupos trabajan en diferentes conjuntos de objetivos en paralelo. Por lo tanto, en total, el grupo necesita menos tiempo para tratar el conjunto completo de objetivos. Una desventaja de este enfoque es que cada objetivo es elaborado solo por un grupo. Por lo tanto, se generan menos resultados para cada objetivo específico en comparación con el primer enfoque.

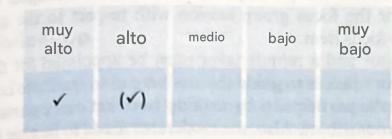
Después del trabajo en subgrupos, los resultados de cada grupo se presentan y discuten en el plenario. Durante la discusión, todos los participantes pueden expresar nuevas ideas, sugerir mejoras y, si es aplicable, expresar su desaprobación de algunos de los resultados.

### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

Los talleres son bien adecuados para el desarrollo colaborativo e iterativo de ideas y, por lo tanto, para el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores. Los talleres con el número adecuado de partes interesadas involucradas contribuyen a la construcción de equipo, que sienta las bases para el pensamiento creativo. Además, se puede aplicar lluvia de ideas para apoyar el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores durante un taller. El uso de lluvia de ideas como una técnica de asistencia para la elicitación de requisitos se describe en detalle en la Sección 20.1.

## 19.3.7 Esfuerzo

Un taller generalmente consume una cantidad considerable de recursos. Se requiere esfuerzo adicional para la preparación y el trabajo de seguimiento. En general, clasificamos el esfuerzo para conducir un taller como muy alto o, si la duración del taller es solo un día o menos, como alto (ver Figura 19-3). Sin embargo, el esfuerzo a menudo se justifica por los resultados sustanciales producidos, su contribución a la construcción de equipo, el consenso alcanzado durante el trabajo y la alineación de las expectativas de los diferentes participantes con respecto al sistema.

**

*FIGURA 19-3: Esfuerzo involucrado en conducir un taller*

# 19.4 GRUPO FOCAL

El concepto clave de un grupo focal es que un grupo de partes interesadas se enfoca en un elemento elegido para identificar los requisitos con respecto a ese elemento (ver, por ejemplo, Sharp et al., 2007). El elemento de enfoque puede ser algún tema de interés, como un procedimiento de trabajo en una empresa, o un elemento tangible, como un sistema dado. Si el elemento de enfoque es un sistema existente, las partes interesadas pueden, por ejemplo, enfocarse en la identificación de problemas con el sistema actual y su uso.

Kuniavsky (2003) distingue tres tipos de grupos focales:

* **Exploratorio**: Durante una sesión de grupo focal exploratorio, el objetivo principal es elicitar nuevos requisitos para el sistema. En este caso, el elemento de enfoque es típicamente bastante vago.
* **Comparativo**: Una sesión de grupo focal comparativo tiene como objetivo elicitar un conjunto inicial de requisitos basados en un producto del competidor o una versión anterior del sistema. Se puede usar el sistema existente y cualquier documentación disponible durante la sesión.
* **Prioritario**: Una sesión de grupo focal prioritario tiene como objetivo priorizar requisitos ya elicitados e identificar requisitos y información de contexto faltantes.

## 19.4.1 Preparación

Para cada sesión de grupo focal, se deben definir el elemento de enfoque así como un objetivo claro. Por ejemplo, el enfoque puede ser un sistema de un competidor, con el objetivo de elicitar nuevos requisitos para el sistema a ser desarrollado.

Basándose en el elemento de enfoque y el objetivo, se identifican los participantes para la reunión de grupo focal. Los participantes deben ser partes interesadas representativas, cubriendo perspectivas de contexto relevantes. Sin embargo, si el enfoque de la sesión está en una perspectiva de contexto específica, solo las partes interesadas relevantes para considerar esta perspectiva podrían ser invitadas.

El número de partes interesadas a invitar debe estar entre tres y diez (ver Sharp et al., 2007).

Se debe proporcionar una sesión, agenda y suficiente información sobre el elemento de enfoque, por ejemplo, un folleto de producto de un sistema del competidor a enfocarse. Una breve explicación del objetivo de un grupo focal puede ser útil para los participantes. Además, se debe alentar a los participantes a prepararse para la sesión de grupo focal con respecto a la agenda, el objetivo y el elemento de enfoque.

Se deben designar un moderador y un encargado de actas para la sesión. La tarea del moderador es guiar la sesión y facilitar la comunicación entre los participantes asegurando que cada participante tenga la oportunidad de contribuir. Además, el moderador necesita ser capaz de calmar la situación si una conversación se vuelve demasiado acalorada. El encargado de actas debe registrar las ideas y resultados clave de la sesión, prestando atención a desacuerdos y discusiones potenciales, ya que la experiencia muestra que estos generan la información más valiosa. Además, el acuerdo completo entre los participantes respecto a un cierto tema es un hallazgo clave que debe ser documentado.

La sala elegida para el grupo focal debe ser lo suficientemente grande para acomodar a todos los participantes cómodamente. Idealmente, la sala debe tener una configuración que facilite la comunicación y la creatividad. La sala debe ser equipada con, por ejemplo, papelógrafos, pizarras de alfileres y un proyector.

## 19.4.2 Ejecución

Cuando el moderador inicia la sesión del grupo focal, debe agradecer a todos por asistir y explicar brevemente la agenda, el elemento de enfoque y el objetivo de la reunión. También debe explicar brevemente cómo se supone que se debe conducir la sesión y alentar a todos a compartir sus pensamientos y comentarios. Los participantes deben tener la oportunidad de hacer preguntas iniciales antes de comenzar la sesión.

Al principio de la sesión, el encargado de actas presenta el protocolo que será utilizado para registrar los resultados de la sesión. El protocolo generalmente contiene una breve descripción del elemento de enfoque, el objetivo de la sesión y la agenda. El protocolo ofrece información sobre el encargado de actas, así como información sobre el procedimiento de sesión. Esta documentación de apertura del protocolo y la información sobre el procedimiento de sesión aumentan la disposición de los participantes a apoyar la resolución de problemas abiertos durante la fase de seguimiento.

Durante la sesión, el moderador debe asegurar que el enfoque se mantenga en el elemento de enfoque elegido y que todas las perspectivas relevantes sean consideradas. El moderador también debe tratar de mantener las discusiones en un nivel apropiado de intensidad. Las discusiones que son demasiado calmadas pueden resultar en información insuficiente, mientras que las discusiones que son demasiado acaloradas pueden resultar en que los participantes menos dominantes se abstengan de expresar sus ideas. Por lo tanto, el moderador debe ser capaz de manejar adecuadamente tantas discusiones excesivamente calmadas como demasiado acaloradas para evitar un impacto negativo en el resultado de la sesión.

Al final de la sesión, el moderador debe agradecer a los participantes e invitarlos a revisar material proporcionado posteriormente.

## 19.4.3 Seguimiento

Durante la fase de seguimiento, el protocolo y potencialmente otras grabaciones realizadas durante la sesión se revisan con respecto a los requisitos elicitados de los protocolos. Los requisitos y información de contexto elicitados, así como los conflictos detectados, las resoluciones de conflictos y los problemas abiertos se documentan. La información documentada y los requisitos deben ser puestos a disposición de todos los participantes para validación y para aumentar su motivación de participar en futuras sesiones de grupo focal.

## 19.4.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

**Consejo 19-8: Lista de Verificación para Sesiones de Grupo Focal**

**Preparación**

☐ Definir el elemento de enfoque y el objetivo de la sesión

☐ Seleccionar participantes apropiados y proporcionarles la información requerida

☐ Encontrar una sala apropiada que ofrezca un ambiente de trabajo creativo y comunicativo y el equipo requerido

☐ Designar un moderador experimentado y un encargado de actas

☐ Invitar a los participantes, comunicando el elemento de enfoque, el objetivo, fecha, hora y ubicación de la sesión de grupo focal

**Ejecución**

☐ Dar la bienvenida a los participantes y abrir la sesión con una breve introducción

☐ Gestionar la discusión de manera que cada participante contribuya

☐ Evitar discusiones que sean demasiado acaloradas y períodos frecuentes de silencio

☐ Al final, agradecer a los participantes e invitarlos a revisar material proporcionado posteriormente

**Seguimiento**

☐ Verificar los protocolos y otras grabaciones creadas para requisitos, información de contexto, conflictos, resoluciones de conflictos y problemas abiertos

☐ Dejar que los participantes validen los requisitos e información de contexto elicitados

## 19.4.5 Factores Críticos de Éxito

La elección de los participantes correctos es decisiva para el éxito de una sesión de grupo focal. Los participantes deben tener una fuerte experiencia y conocimiento y experiencia sólida en el área relevante. Los ingenieros de requisitos deben cuidar de elegir participantes con diferentes opiniones y puntos de vista sobre los elementos de enfoque de manera que las discusiones sean probables que ocurran.

Es importante para el éxito de una sesión de grupo focal que los participantes conozcan el elemento de enfoque y el objetivo de la sesión con anticipación y estén motivados a prepararse para la sesión. Durante la sesión, la motivación de los participantes a participar en la discusión es esencial. Por lo tanto, la importancia y el propósito de la sesión de grupo focal deben ser comunicados a las partes interesadas cuando se envían las invitaciones así como al comienzo de la sesión.

Se requiere un moderador experimentado para mantener las discusiones en el nivel correcto de intensidad. El moderador debe ser capaz de manejar adecuadamente tanto discusiones excesivamente calmadas como demasiado acaloradas para evitar un impacto negativo en el resultado de la sesión.

El efecto de pensamiento grupal reportado por Marakas (2002) (ver Sección 19.2) también se aplica a los grupos focales (ver Kuniavsky, 2003). Los miembros dominantes del grupo pueden sugerir ideas que tienten a otros participantes menos dominantes a abstenerse de expresar sus propias ideas. Para prevenir que ideas y requisitos relevantes permanezcan sin expresar, el moderador debe animar a los participantes menos dominantes a expresar sus ideas. Además, técnicas como el método KJ ayudan a evitar el efecto de pensamiento grupal (ver Sección 20.3).

Es importante para los participantes sentirse cómodos durante la sesión de grupo focal. Un ambiente cómodo y creativo contribuye a mejores resultados. Por lo tanto, la sala elegida y el ambiente deben ser tales que apoyen la comunicación y la creatividad.

## 19.4.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

Los grupos focales no son específicamente adecuados para identificar fuentes de requisitos. Sin embargo, durante la sesión de grupo focal, se pueden identificar nuevas fuentes de requisitos durante las discusiones.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

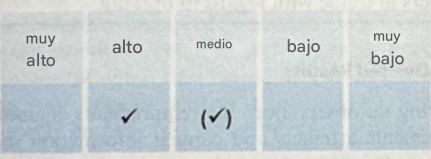
Los grupos focales son bien adecuados para elicitar requisitos existentes de un sistema existente o información de contexto relacionada. Por lo tanto, la aplicación de un grupo focal se adapta bien a una sesión de grupo focal comparativa donde el enfoque es un sistema existente o competidor.

### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

Los grupos focales no son específicamente adecuados para el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores. Sin embargo, durante una sesión de grupo focal exploratoria, donde el elemento de enfoque es bastante vago, es posible que se desarrollen algunos requisitos innovadores.

## 19.4.7 Esfuerzo

El esfuerzo involucrado en conducir un grupo focal depende esencialmente del número de participantes. El esfuerzo de preparación es relativamente bajo. El esfuerzo de ejecución es medio, dependiendo de la efectividad del moderador. El esfuerzo de seguimiento es bajo a medio, dependiendo de la cantidad de información que debe ser procesada después de la sesión. En general, valoramos el esfuerzo requerido para una sesión de grupo focal como medio a alto.



*Fig. 19-4 Esfuerzo del grupo focal*

# 19.5 Observación

La observación significa que un observador obtiene requisitos e información de contexto observando a los stakeholders o sistemas existentes. La elicitación de requisitos e información de contexto por medio de observación tiene una ventaja importante en comparación con talleres o entrevistas. Los stakeholders pueden proporcionar descripciones mejores (es decir, más detalladas) de sus actividades mientras las están realizando que retrospectivamente después de haber realizado las actividades (véase beyer y holtzblatt (1998)).

Esto se puede ilustrar con un ejemplo simple: una persona puede describir cómo se atan los zapatos mucho más fácilmente mientras se los está atando.

Diferenciamos entre observación directa y observación etnográfica. Durante la observación directa (véase bray (2002)), el observador observa a los stakeholders mientras realizan una tarea en particular, analiza sus actividades y les hace preguntas. La observación directa de un sistema existente significa que el observador observa a algunos stakeholders utilizando el sistema o cómo el sistema opera de manera autónoma (si el sistema es capaz de hacerlo).

Durante la observación etnográfica (véase kotonya y sommerville (1997)), el observador pasa un período de tiempo prolongado con los stakeholders para aprender activamente a realizar sus tareas y procedimientos. Por lo tanto, el observador realiza todas las actividades del stakeholder tanto como sea posible. Al realizar actividades del stakeholder de la manera propia del observador, el observador obtiene una comprensión profunda de las actividades.

## 19.5.1 Preparación

### Definición del Objetivo de Observación

La observación de personas o sistemas de manera orientada por objetivos es recomendable. Por lo tanto, para cada observación se debe definir un objetivo claro (véase Haumer et al. (1998)). Durante la observación, el observador adquiere diferentes impresiones y diferentes tipos de información. Un objetivo claramente definido para realizar la observación ayuda al observador a diferenciar entre impresiones relevantes e irrelevantes. El objetivo de la observación debe, por supuesto, elegirse cuidadosamente para evitar que el observador se limite a observaciones relevantes (y documentarlas).

|  |
| --- |
| **Ejemplo 19-11: Objetivo de Observación Ejemplar** |
| El objetivo de la observación es obtener información sobre el comportamiento de los conductores en el tráfico con respecto al frenado. |

### Definición de los Resultados Deseados

Al preparar una observación, los ingenieros de requisitos también definen qué artefactos de requisitos e información de contexto deben crearse basándose en los resultados de la observación.

Dependiendo del tipo de resultados deseados, la observación se realiza con un enfoque diferente. Si el resultado esperado es la definición de un gráfico de objetivos (véase Sección 31.3), el ingeniero de requisitos se enfoca en las intenciones de los stakeholders, es decir, el ingeniero de requisitos interroga a los stakeholders sobre sus intenciones durante la observación. Para redactar escenarios, el ingeniero de requisitos debe enfocarse en las interacciones de los stakeholders entre sí, así como con sistemas existentes.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 1912: Resultado Deseado de una Observación** |
| Durante la observación del comportamiento del conductor (con respecto al objetivo definido en el Ejemplo 1911), el ingeniero de requisitos debe obtener al menos cinco escenarios que describan diferentes comportamientos de un conductor durante una maniobra de frenado. |

Además, las personas y/o sistemas a observar deben determinarse en función del objetivo de la observación. Las personas y/o sistemas se seleccionan típicamente del conjunto de fuentes de requisitos identificadas.

## 19.5.2 Ejecución

Cada observación es un proceso individual. Por lo tanto, no es posible definir instrucciones estandarizadas para realizar observaciones (Hammersley y Atkinson, 2007). A continuación, presentamos directrices para realizar una observación como técnica de elicitación, así como diferentes formas de documentar los resultados de la observación.

### Directrices de Observación

La aplicación de la observación como técnica de elicitación se basa en el supuesto de que los stakeholders observados son expertos en la realización de sus tareas (véase Kotonya y Sommerville (1997)). Este supuesto implica, por ejemplo, que el observador no debe cuestionar las actividades observadas.

#### Establecer Confianza con los Stakeholders

Los stakeholders pueden percibir que un extraño los observe como desagradable. Por lo tanto, recomendamos informar a los stakeholders sobre el objetivo y la justificación de la observación como medio para construir confianza. La confianza es especialmente importante para la observación etnográfica, ya que los stakeholders deben entrenar al observador para que se familiarice con los flujos de trabajo, etc. La confianza es la base para que los stakeholders estén dispuestos a compartir su conocimiento con el observador. La disposición de los stakeholders a compartir conocimiento puede mejorarse aún más enfatizando que se observa el uso del sistema, no el stakeholder que realiza las actividades.

#### Documentar Detalles Inmediatamente

El conocimiento detallado sobre cómo los stakeholders realizan sus actividades constituye información de contexto muy valiosa para definir requisitos. Puede ocurrir fácilmente que el observador olvide detalles importantes observados. Además, la información obtenida puede ser desplazada por nuevas impresiones. Por lo tanto, el observador debe documentar la información obtenida inmediatamente.

#### Ser Objetivo

La observación debe realizarse de manera objetiva o neutral. Sin embargo, los resultados de la observación siempre están influenciados por la interpretación subjetiva del observador (véase la descripción de “transformación durante la percepción” en la Sección 26.5). Por lo tanto, el observador debe verificar, para cada resultado documentado, si se ha obtenido y documentado objetivamente (véase Hammersley y Atkinson (2007)). Preguntar al observado si un resultado específico documentado puede concluirse de un evento particular durante la observación puede ser útil. Además, hacer referencia a grabaciones de audio y/o video que se hayan grabado durante la observación puede ayudar a mantener los resultados documentados de manera objetiva.

#### Verificar la Autenticidad de las Actividades

Cuando los stakeholders saben que están siendo observados, pueden cambiar su comportamiento y realizar actividades de manera diferente a la habitual. Por lo tanto, el observador debe verificar que las observaciones sean auténticas. Esto se puede lograr, por ejemplo, discutiendo los resultados con un stakeholder no involucrado en la observación. El efecto de cambiar el comportamiento cuando se está siendo observado puede reducirse al establecer confianza entre el observado y el observador, e informando al observado sobre el objetivo y la justificación de la observación.

#### Apoyar la Observación con Preguntas

Con frecuencia, las observaciones no conducen a los resultados inicialmente esperados, porque el observador no obtiene una comprensión suficientemente clara de las actividades del stakeholder o interacciones con el sistema. Este riesgo puede reducirse pidiendo al stakeholder que hable en voz alta y exprese verbalmente sus pensamientos, planes y procesos internos. Por ejemplo, al observar la interacción del usuario con un sistema de navegación de automóvil, el observador puede preguntar “¿Qué te estás preguntando?” o “¿Qué te gustaría hacer a continuación?” después de que hayan pasado unos segundos en los que tanto el observador como el observado estuvieron en silencio. Estos tipos de preguntas son esenciales en muchos casos.

### Formatos de Documentación

Un ingeniero de requisitos puede elegir entre varios medios para documentar los resultados de la observación (véase Kotonya y Sommerville (1997)).

#### Documentación Textual

Para la documentación textual, el observador toma notas durante la observación para documentar las observaciones y hallazgos. La desventaja de la documentación textual es que redactar notas distrae al observador.

#### Documentación en Video

El observador también puede grabar la observación usando una cámara de video. Una ventaja de la documentación en video es la conservación semánticamente rica de la situación. Además, la grabación en video se puede ver tantas veces como sea necesario para el análisis posterior. La desventaja de las grabaciones en video es que los stakeholders a menudo perciben ser grabados en video como desagradable. Además, el análisis de grabaciones en video es muy consumidor de tiempo.

#### Documentación en Audio

El observador también puede utilizar grabaciones de audio para comentar sobre la situación observada. La grabación de audio sirve como una alternativa o un complemento a la documentación textual y en video.

## 19.5.3 Seguimiento

### Procesar los Registros

Interpretar los resultados documentados de la observación sin haber participado en la observación es muy difícil (véase Kotonya y Sommerville (1997)). Por lo tanto, la información obtenida durante una observación debe procesarse de manera apropiada para que sea comprensible para personas que no estuvieron involucradas en la observación. Por ejemplo, los ingenieros de requisitos pueden vincular los requisitos e información de contexto que se han obtenido durante la observación con las observaciones registradas. Utilizando herramientas apropiadas, incluso secuencias de grabaciones en video se pueden vincular a los requisitos (véase Haumer et al. (1998)). Tales vínculos enriquecen la semántica de los requisitos, sirven como justificaciones para los requisitos y mejoran la comprensibilidad de los requisitos.

### Coordinar Resultados con los Stakeholders

Recomendamos alinear los resultados de la observación con los stakeholders observados. Esto reduce el riesgo de trabajar con interpretaciones incorrectas de las observaciones y promueve una comprensión común de las actividades observadas. Esto es especialmente válido para actividades que pertenecen a la rutina diaria de los stakeholders. Para alinear los resultados, los ingenieros de requisitos pueden, por ejemplo, realizar entrevistas (véase la Sección 19.2) o realizar un taller (véase la Sección 19.3) con los stakeholders observados.

## 19.5.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

**Hint 19-9: Lista de Verificación para Observación**

**Preparación:**

☐ Define el objetivo de la observación.

☐ Define los aspectos que deben observarse.

☐ Define los resultados deseados.

**Ejecución - Directrices de observación:**

☐ Intenta ganarte la confianza de los stakeholders que están siendo observados.

☐ Presta atención a los detalles de las actividades de los stakeholders.

☐ Documenta tus impresiones inmediatamente.

☐ Verifica la objetividad de tus resultados.

☐ Valida que tus observaciones sean auténticas.

**Ejecución - Formas de documentación:**

☐ Utiliza adecuadamente diferentes formas de documentación, es decir, documentación textual, grabaciones en video y grabaciones de audio.

**Seguimiento:**

☐ Procesa tus registros para hacerlos comprensibles para otras personas.

☐ Vincula los requisitos obtenidos e información de contexto documentada a las respectivas grabaciones.

☐ Alinea los resultados de observación procesados con los stakeholders que han sido observados.

## 19.5.5 Factores Críticos de Éxito

### Disposición de los Stakeholders a Cooperar

Los resultados de la observación solo son útiles si los stakeholders observados están dispuestos a compartir su conocimiento con el observador. Los stakeholders que no están dispuestos a compartir su conocimiento no realizan sus actividades de manera auténtica. Además, pueden responder las preguntas del observador de manera incompleta o incluso incorrecta. Esto resulta en resultados de observación incorrectos, información de contexto faltante o incorrecta, y requisitos inválidos para el sistema.

### Objetividad del Observador

La calidad de los resultados de la observación depende de la objetividad del observador. El observador debe documentar los resultados de la manera más objetiva posible. Por ejemplo, la documentación en video y audio es típicamente más objetiva en comparación con la documentación textual.

### Observación

Además, el éxito de la técnica depende fuertemente de qué tan bien se pueden observar los eventos, actividades y procesos de interés, cuánto esfuerzo se requiere para la observación, y la cantidad de explicación requerida de los stakeholders para entender suficientemente sus actividades. Por ejemplo, en el caso de tareas altamente especializadas en una planta nuclear con pocas actividades observables, las entrevistas o talleres pueden ser técnicas más adecuadas para la elicitación de requisitos.

## 19.5.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

Durante la observación, es posible que se identifiquen incidentalmente nuevas fuentes potenciales de requisitos como un subproducto. Sin embargo, la observación generalmente no se recomienda como una técnica para identificar nuevas fuentes de requisitos.

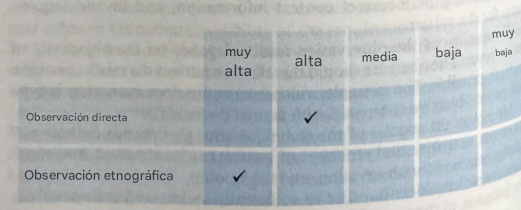
### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

Ambos tipos de observación, es decir, observación directa así como observación etnográfica, son adecuados para obtener requisitos existentes e información de contexto. La observación etnográfica debe preferirse si es necesario obtener mucho conocimiento implícito, por ejemplo, porque las actividades observadas pertenecen a la rutina diaria de los stakeholders. En cualquier caso, la observación debe ser enfocada, es decir, se debe definir un objetivo claro para la observación (véase la Sección 19.5.1).

### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

Las técnicas de observación generalmente no son adecuadas para desarrollar requisitos nuevos e innovadores. Sin embargo, el observador obtiene una comprensión profunda de las actividades observadas cuando realiza observación etnográfica. Este conocimiento puede apoyar el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores en colaboración con otros stakeholders.

## 19.5.7 Esfuerzo

La elicitación mediante observación generalmente requiere una gran cantidad de recursos. El esfuerzo para la observación etnográfica es mayor que el esfuerzo para la observación directa, ya que el observador no es solo un espectador pasivo, sino que pasa un tiempo considerable con los stakeholders observados, aprende a realizar sus tareas y, de esta manera, obtiene una comprensión más profunda de estas tareas (véase Fig. 19-5). La observación directa es adecuada para actividades recurrentes, pero menos adecuada para observar actividades excepcionales dado que podría tomar un período de tiempo prolongado para que ocurra una excepción.

*Fig. 19-5 Esfuerzo de la observación*

El esfuerzo requerido para analizar los resultados de la observación depende principalmente de cómo se han registrado los resultados. El análisis de documentación textual es menos consumidor de tiempo que el análisis de grabaciones de audio o video (véase Kotonya y Sommerville (1997)).

En general, consideramos que el esfuerzo para la observación directa es alto. Sin embargo, si el enfoque es muy estrecho, el esfuerzo también puede ser medio a bajo. En el caso de la observación etnográfica, estimamos el esfuerzo como muy alto.

# 19.6 Cuestionario

La elicitación de requisitos e información de contexto mediante cuestionarios (véase Oppenheim (2000), Bray (2002)) significa que los stakeholders anotan por sí mismos sus ideas relacionadas con preguntas predefinidas. En contraste con una entrevista, el stakeholder puede elegir libremente el momento en el que desea responder las preguntas.

De la psicología del aprendizaje se sabe que anotar las propias ideas de manera estructurada apoya la reflexión sobre las ideas (véase Mietzel (2007)). Por lo tanto, el stakeholder reflexiona y reconsiderara los requisitos e información de contexto durante la escritura.

Los cuestionarios son muy adecuados para obtener un conjunto inicial de requisitos, información de contexto, o fuentes de requisitos, especialmente de un gran número de stakeholders (véase Zowghi y Coulin (2005)).

## 19.6.1 Preparación

Primero, los ingenieros de requisitos deben definir explícitamente el objetivo del cuestionario, así como los resultados deseados. Una vez que se ha definido un objetivo claro, los ingenieros de requisitos seleccionan a los interesados (stakeholders) que deben participar en el cuestionario. Deben involucrarse interesados que representen perspectivas relevantes del contexto.

Con base en el objetivo y en los resultados deseados, los ingenieros de requisitos definen las preguntas del cuestionario. Al definir las preguntas, los ingenieros de requisitos deben tomar en cuenta las capacidades y el conocimiento de los interesados seleccionados. Si a los interesados se les hacen preguntas no relacionadas con su área de especialización, evidentemente no podrán proporcionar respuestas sustanciales. Como en las entrevistas, se puede diferenciar entre preguntas abiertas y cerradas (véase la Sección 19.2.1).

Para las preguntas abiertas, debe definirse el formato en el que los interesados documentarán sus respuestas. Para este propósito, deben considerarse todos los formatos de documentación descritos en la Parte III.b, tales como documentación textual o basada en modelos. Los modelos de requisitos orientados a la solución solo deben utilizarse si los interesados están familiarizados con los lenguajes de modelado correspondientes, para evitar respuestas defectuosas o engañosas causadas por el uso de lenguajes de modelado con los que los interesados no estén familiarizados.

Si uno o más interesados no están familiarizados con un formato de documentación que es obligatorio por una u otra razón, los interesados deberían ser capacitados en el formato de documentación. La capacitación es una opción razonable, por ejemplo, si los interesados son empleados de la empresa cliente o contratista y utilizarán el formato de documentación en su trabajo futuro de todos modos. Alternativamente, las respuestas pueden documentarse en un formato diferente y luego transformarse al formato requerido. Sin embargo, esto requiere esfuerzo adicional y puede dar lugar a problemas; por ejemplo, si el formato de documentación deseado no permite incluir la información contenida en las respuestas originales. Una opción adicional para apoyar a los interesados en la documentación es la elicitación conjunta de requisitos y de información del contexto durante un taller conjunto (véase la Sección 19.3), o la realización de entrevistas (véase la Sección 19.2) y la documentación de requisitos e información de contexto con base en las declaraciones de los interesados.

Además del formato de documentación, los ingenieros de requisitos deben definir el/los tipos(s) deseado(s) de requisitos (p. ej., objetivos, requisitos orientados a la solución; véase la Parte IV) que se van a elicitar. Esto ayuda a asegurar que las respuestas contengan el tipo de información necesaria.

Si se utilizan preguntas cerradas, los ingenieros de requisitos deben definir las posibles opciones de respuesta y determinar si los interesados deben seleccionar solo una opción o múltiples opciones. Además, debe considerarse la familiaridad de los interesados con los formatos de documentación usados para codificar las opciones de respuesta. Por ejemplo, si las opciones de respuesta se definen usando modelos de requisitos orientados a la solución, los interesados solo pueden responder correctamente las preguntas cerradas si conocen el/los lenguajes(s) de modelado empleado(s) para documentar las posibles respuestas con suficiente detalle. Por lo tanto, también en el caso de preguntas cerradas, podría requerirse capacitación de los interesados.

Además, debe definirse una persona de contacto para responder a los interesados las preguntas que pudieran surgir cuando llenen el cuestionario. Tales preguntas normalmente se relacionan con la interpretación correcta de las preguntas, el significado de las opciones definidas para preguntas cerradas o los formatos de documentación definidos para proporcionar las respuestas.

Para descubrir problemas con el cuestionario antes de enviarlo a los interesados, se recomienda que el cuestionario sea llenado por dos o tres interesados que no estuvieron involucrados en su diseño. Los interesados que realizan esta prueba deben concentrarse en detectar inconsistencias, ambigüedades, etc., en lugar de proporcionar respuestas útiles. En otras palabras, el propósito de la prueba es únicamente identificar y resolver cualquier tipo de problemas del cuestionario y, con ello, mejorar su calidad.

## 19.6.2 Ejecución

Una vez que el cuestionario ha sido terminado, los cuestionarios deben ser impresos o, alternativamente, puestos a disposición en formato digital. El cuestionario debe ser acompañado por un texto introductorio que explique el propósito del cuestionario, proporcione una breve descripción general, y mencione el plazo para responder al cuestionario. Se recomienda proporcionar un período de tiempo de una a dos semanas para permitir que los stakeholders completen el cuestionario.

Alternativamente, los cuestionarios pueden ser administrados (conducidos) por un entrevistador. En este caso, el entrevistador lee las preguntas al encuestado y anota las respuestas. Este enfoque es especialmente útil si muchos stakeholders no pueden leer bien o si el cuestionario contiene preguntas muy complejas.

Se debe proporcionar información de contacto clara en caso de que los stakeholders tengan preguntas sobre el cuestionario. Si los stakeholders tienen preguntas sobre preguntas específicas, los ingenieros de requisitos deben responder estas preguntas de manera consistente para todos los encuestados.

## 19.6.3 Seguimiento

Durante el seguimiento, el ingeniero de requisitos analiza las respuestas de los interesados al cuestionario. Si las respuestas de un interesado son ambiguas o incomprensibles, el ingeniero de requisitos debería ponerse en contacto con dicho interesado, si es posible. Durante el análisis, las respuestas proporcionadas por distintos participantes se comparan entre sí y se agregan. Además, se recomienda informar a los encuestados sobre los resultados del cuestionario, con el fin de mantenerlos motivados a participar en futuros eventos.​

Si durante el análisis se identifican cuestiones abiertas, inconsistencias, contradicciones, etc., en las respuestas al cuestionario, estas pueden discutirse y resolverse en un taller conjunto (véase la Sección 19.3). Además, un taller es adecuado para consolidar la información obtenida y profundizar en los resultados.

19.6.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

**Hint 19-10: Lista de Verificación para Cuestionarios**

**Preparación:**

☐ Define explícitamente el objetivo del cuestionario.

☐ Define los resultados deseados.

☐ Selecciona los stakeholders que deben responder el cuestionario considerando las perspectivas de contexto relevantes.

☐ Desarrolla las preguntas del cuestionario.

☐ Define el formato de documentación para las preguntas abiertas.

☐ Si es necesario, proporciona capacitación en el formato de documentación.

☐ Si es posible, prueba el cuestionario con algunos stakeholders para detectar preguntas problemáticas.

**Ejecución:**

☐ Distribución de cuestionarios impresos o en línea, o administración del cuestionario por un entrevistador.

☐ Comunica claramente el período de tiempo en el que los stakeholders deben responder el cuestionario.

☐ Proporciona información de contacto clara.

☐ Responde las preguntas de los stakeholders de manera consistente para todos los encuestados.

**Seguimiento:**

☐ Analiza los resultados del cuestionario; utiliza análisis de contenido para preguntas abiertas.

☐ Integra los resultados con resultados de otras actividades de elicitación.

☐ Documenta los requisitos obtenidos e información de contexto según las directrices de documentación.

☐ Distribuye un resumen de los resultados a los stakeholders encuestados.

## 19.6.5 Factores Críticos de Éxito

### Diseño de Preguntas Apropiado

El éxito de un cuestionario depende esencialmente de la calidad de las preguntas formuladas. Las preguntas deben ser claras, comprensibles y no ambiguas. Además, las preguntas deben ser apropiadas para el nivel de conocimiento de los stakeholders encuestados. Las preguntas que son demasiado complejas o demasiado generales dificultan que los stakeholders proporcionen respuestas útiles.

Las preguntas deben evitar sugerencias (véase la Sección 19.2.1 para una descripción de preguntas capciosas). Si las preguntas están redactadas de una manera que sugiere una respuesta particular, los stakeholders pueden responder de manera que concuerde con la sugerencia implícita en lugar de responder según su verdadera opinión.

### Prueba Previa del Cuestionario

Se recomienda encarecidamente probar el cuestionario con un pequeño grupo de stakeholders antes de distribuirlo al grupo completo de encuestados. Durante esta prueba previa (también denominada prueba piloto), se pueden identificar preguntas problemáticas, tales como preguntas que son demasiado complejas o que son malinterpretadas por los encuestados. Las preguntas identificadas como problemáticas deben ser revisadas antes de distribuir el cuestionario al grupo completo.

### Tasa de Respuesta

Un factor importante es la tasa de respuesta esperada, es decir, el porcentaje de stakeholders invitados que realmente completarán y devolverán el cuestionario. La tasa de respuesta de los cuestionarios es generalmente baja, especialmente si los cuestionarios se distribuyen sin un recordatorio previo. Por lo tanto, se recomienda enviar recordatorios a los stakeholders que no han devuelto el cuestionario después de una cierta cantidad de tiempo.

## 19.6.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

Los cuestionarios pueden ser utilizados para identificar fuentes de requisitos relevantes, aunque esta no es su función principal. Para este propósito, se puede hacer una pregunta como: “¿Cuáles son las fuentes de requisitos más importantes que deberían ser consideradas?” Los cuestionarios de este tipo pueden ser útiles para obtener una visión general de qué stakeholders consideran como fuentes de requisitos importantes.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

Los cuestionarios son muy adecuados para obtener un conjunto inicial de requisitos e información de contexto de un gran número de stakeholders. En particular, si se utilizan preguntas cerradas, los cuestionarios pueden ser procesados y analizados muy rápidamente. Debido a su simplicidad, los cuestionarios son especialmente útiles para obtener una comprensión inicial de los requisitos que los stakeholders consideran como importantes.

Los requisitos obtenidos mediante cuestionarios a menudo requieren refinamiento y validación adicional, especialmente si se utilizan preguntas abiertas. Por lo tanto, se recomienda usar cuestionarios principalmente como una técnica inicial para obtener un conjunto inicial de requisitos que puede ser refinado posteriormente usando otras técnicas, tales como entrevistas o talleres.

### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

Los cuestionarios no son particularmente bien adecuados para el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores. Los cuestionarios proporcionan respuestas a preguntas predefinidas de los stakeholders; no estimulan la creatividad o la generación de nuevas ideas de manera efectiva como lo hacen otras técnicas, tales como el brainstorming (véase la Sección 20.1) o talleres (véase la Sección 19.3).

Sin embargo, si el cuestionario contiene preguntas abiertas bien formuladas sobre ideas potencialmente innovadoras, los stakeholders pueden expresar ideas sobre requisitos potencialmente nuevos.

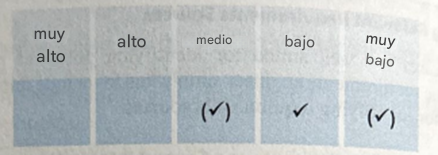
## 19.6.7 Esfuerzo

La elicitación de requisitos existentes e información del contexto mediante cuestionarios requiere que los encuestados inviertan esfuerzo. Responder preguntas abiertas, por lo general, requiere un esfuerzo medio. En el caso de preguntas cerradas, el esfuerzo suele ser bajo.

En comparación, el esfuerzo que requiere del ingeniero de requisitos preparar preguntas abiertas es muy bajo. Sin embargo, al igual que en el caso de las entrevistas, se necesita cierta diligencia al redactar las preguntas; por ejemplo, deben evitarse las preguntas inductivas (véase la Sección 19.2). Se estima que el esfuerzo para preparar preguntas cerradas es medio (en casos excepcionales, por ejemplo, cuando las respuestas detalladas son altas).

En el caso de preguntas cerradas, el esfuerzo para analizar y procesar las respuestas es bajo, ya que las respuestas pueden evaluarse aplicando estadísticas. Analizar y procesar resultados en el caso de preguntas abiertas generalmente requiere un esfuerzo medio, dado que las respuestas deben evaluarse cualitativamente.

En total, se estima el esfuerzo para elicitar requisitos e información del contexto usando cuestionarios, en comparación con el esfuerzo total de otras técnicas de elicitación presentadas, como medio (si se usan exclusivamente preguntas abiertas) y como bajo (o posiblemente incluso muy bajo) si se usan preguntas cerradas (véase la Fig. 19.6)



*Fig 19-6 Esfuerzo de elicitacion de requisitos con cuestionarios.*

# 19.7 LECTURA BASADA EN PERSPECTIVAS

La lectura basada en perspectivas es una técnica bien establecida para asegurar la calidad de documentos (ver Basili et al. (1996)). Durante la lectura basada en perspectivas, un ingeniero de requisitos u otra parte interesada (en lo siguiente, llamado el “lector”) lee un documento desde una perspectiva definida, por ejemplo, desde una perspectiva de contexto o desde la perspectiva de un probador.

Al leer el documento de esta manera, el lector puede ignorar todos los detalles no relevantes para la perspectiva seleccionada. Por ejemplo, al leer un documento desde la perspectiva del usuario, el lector puede ignorar detalles técnicos relacionados con la realización del sistema. El enfoque en una perspectiva específica demuestra que conduce a resultados mejorados de una actividad de aseguramiento de calidad (ver Laitenberger et al. (2000)).

Dado que la lectura basada en perspectivas es bien adecuada para un análisis de documentos existentes, recomendamos aplicar esta técnica para la elicitación de requisitos e información de contexto de documentos, así como para validar artefactos.

## 19.7.1 Preparación

En primer lugar, los ingenieros de requisitos definen el objetivo de aplicar lectura basada en perspectivas a un documento o conjunto de documentos. La definición del objetivo debe caracterizar los resultados deseados, por ejemplo, definiendo las perspectivas deseadas.

Basándose en el objetivo, se identifican las perspectivas a ser utilizadas para leer el documento. En la Sección 19.7.6, sugerimos usar nuestras ocho perspectivas de contexto para identificar fuentes de requisitos y para elicitar requisitos e información de contexto existentes por medio de lectura basada en perspectivas.

Basándose en el objetivo de la lectura basada en perspectivas, se seleccionan los documentos a ser analizados de las fuentes de requisitos conocidas. Alternativamente, basándose en el objetivo de elicitación, se puede seleccionar un conjunto inicial de documentos potencialmente relevantes. Para cada documento, se seleccionan perspectivas relevantes a ser utilizadas durante el análisis de los documentos. De esta manera, se seleccionan perspectivas que se ajusten a los documentos a ser analizados. Sin embargo, perspectivas relevantes podrían no estar cubiertas en el conjunto de documentos seleccionados. Por ejemplo, si solo están disponibles documentos técnicos, la información sobre la perspectiva de uso puede ser escasa en los documentos, aunque la perspectiva de uso sea muy importante con respecto al objetivo de elicitación.

Las perspectivas de elicitación pueden ser refinadas seleccionando aspectos particulares de una perspectiva de contexto. Por ejemplo, una perspectiva de elicitación podría enfocarse en un tipo particular de uso del sistema para fomentar la elicitación de objetivos de uso o la identificación de escenarios de mantenimiento. Cómo se definen las perspectivas de elicitación (amplia o estrecha) depende de los objetivos que persiguen los ingenieros de requisitos.

Después de que se hayan seleccionado las perspectivas a ser consideradas y los documentos, los ingenieros de requisitos identifican las partes interesadas que realizarán la lectura basada en perspectivas. Por ejemplo, si se ha identificado la perspectiva “datos y estructuras de datos”, los ingenieros de requisitos deben considerar designar a un analista de bases de datos para la lectura basada en perspectivas. Como alternativa, si se ha identificado la perspectiva “requisitos de seguridad”, se debe designar a un experto en seguridad. Los ingenieros de requisitos invitan a las partes interesadas e, junto con la invitación, informan a las partes interesadas sobre los objetivos, la perspectiva a ser considerada, los resultados deseados, y la justificación de la actividad de lectura basada en perspectivas.

## 19.7.2 Ejecución

Distinguimos dos enfoques básicos para realizar lectura basada en perspectivas:

* **Lectura secuencial:** Durante la lectura secuencial, el lector lee el documento de principio a fin desde una perspectiva específica, como la perspectiva de un usuario o la perspectiva de un probador.
* **Lectura selectiva (de arriba hacia abajo):** Leer un documento selectivamente requiere un documento con una estructura apropiada. La estructura del documento debe apoyar la extracción de información relevante para la perspectiva elegida, por ejemplo, proporcionando encabezados significativos, una tabla de contenidos, un índice, una lista de figuras, o una lista de tablas. En lugar de leer el documento secuencialmente de principio a fin, el lector busca pasajes de texto relevantes para la perspectiva asignada utilizando, por ejemplo, la tabla de contenidos, encabezados, o índice. La calidad de la estructura del documento influye en la calidad de los resultados. Por ejemplo, si el índice es incompleto, pasajes de texto importantes pueden ser pasados por alto.

En paralelo a la lectura del documento, se documentan los requisitos elicitados así como la información de contexto y las fuentes de requisitos a ser consideradas. Es aconsejable registrar inmediatamente los pasajes de texto que llevaron a la definición de un requisito, información de contexto, o fuente de requisitos. De esta manera, por ejemplo, se apoya la validación de la información elicitada.

## 19.7.3 Seguimiento

Durante la fase de seguimiento, se consolidan los requisitos elicitados y se transforman (si es necesario) en los formatos de documentación definidos por las directrices de documentación. El registro minucioso de la información elicitada puede simplificar significativamente el trabajo de seguimiento. Similarmente, la información de contexto elicitada y las fuentes de requisitos se transforman en el formato de documentación definido, para facilitar actividades adicionales de elicitación. Además, se deben alinear los resultados de las diferentes perspectivas durante la fase de seguimiento. Si se identifican conflictos potenciales entre los requisitos recientemente identificados y los existentes, deben ser documentados explícitamente.

## 19.7.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

La Insinuación 19-11 presenta una lista de verificación para las fases de preparación, ejecución y seguimiento de la lectura basada en perspectivas.

**Insinuación 19-11: Lista de Verificación para Lectura Basada en Perspectivas**

**Preparación:**

☐ Definir objetivo(s) y resultados deseados

☐ Definir las perspectivas basándose en el objetivo

☐ Seleccionar los documentos a ser analizados basándose en los objetivos definidos y perspectivas

☐ Seleccionar las partes interesadas para las diferentes perspectivas e informarlas con tiempo debido

**Ejecución:**

☐ Seleccionar un enfoque para leer los documentos: Lectura secuencial o lectura selectiva

☐ Establecer trazabilidad entre pasajes de texto y requisitos elicitados e información de contexto

**Seguimiento:**

☐ Consolidar e integrar los resultados de elicitación obtenidos al leer los documentos desde las diferentes perspectivas

☐ Prestar atención a conflictos potenciales en los requisitos elicitados y resolverlos utilizando una de las estrategias de resolución de conflictos descritas en la Parte III.c (por ejemplo, estrategia de negociación)

## 19.7.5 Factores Críticos de Éxito

La calidad de los resultados de la lectura basada en perspectivas depende esencialmente de la selección de las perspectivas correctas para el documento bajo consideración, la selección de los documentos, y la implicación de las partes interesadas correctas.

Las perspectivas claramente definidas influyen muy positivamente en los resultados. La definición clara de una perspectiva es así un factor crítico de éxito.

Para lectura selectiva, el documento analizado debe tener una estructura muy buena. Si hay dudas con respecto a la calidad de la estructura del documento, se recomienda aplicar lectura secuencial para reducir el riesgo de pasar por alto pasajes de texto importantes.

## 19.7.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

La lectura basada en perspectivas puede ser aplicada para identificar fuentes de requisitos. Para hacerlo, los ingenieros de requisitos necesitan definir perspectivas enfocándose en tipos específicos de fuentes de requisitos (datos, documentos, partes interesadas, y otros sistemas). Sin embargo, como típicamente no hay encabezados o entradas de índice refiriéndose explícitamente a fuentes de requisitos, extraer fuentes de requisitos de un documento requiere lectura secuencial.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

La lectura basada en perspectivas es muy bien adecuada para elicitar requisitos existentes e información de contexto de documentos. Para apoyar la elicitación, las ocho perspectivas de contexto (ver Parte II.b) pueden ser utilizadas para lectura basada en perspectivas.

|  |
| --- |
| **Insinuación 19-12: Las Ocho Perspectivas de Contexto para Lectura Basada en Perspectivas** |
| * **Perspectiva de uso:** La perspectiva de uso se enfoca en los usuarios y los flujos de trabajo de uso. El documento es así buscado para requisitos e información relevante para el usuario y los flujos de trabajo de uso del sistema. |
| * **Perspectiva de sujeto:** La perspectiva de sujeto se enfoca en los objetos y eventos en el contexto de la ingeniería de requisitos que son relevantes para el sistema. El documento es así buscado para objetos (tangibles e intangibles) y eventos que el sistema debe almacenar o procesar. El documento también es buscado para aspectos que influyen en la representación de los objetos y eventos en el sistema (por ejemplo, la precisión de la representación). |
| * **Perspectiva del sistema de TI:** La perspectiva del sistema de TI considera un documento desde la vista de la perspectiva del sistema de TI. El documento es así buscado para requisitos relacionados con la plataforma de hardware o software o a estrategias y políticas del sistema de TI. |
| * **Perspectiva del desarrollo:** El documento es considerado desde la vista de los desarrolladores del sistema. El documento es así buscado para requisitos e información relacionada con el proceso de desarrollo del sistema, tales como restricciones respecto al método de desarrollo y las herramientas de desarrollo a ser utilizadas. |
| * **Perspectiva del negocio:** La perspectiva del negocio se enfoca en las necesidades de gestión que deben ser cumplidas por el sistema. Por lo tanto, el documento es buscado, por ejemplo, para indicadores clave de rendimiento, directrices, y otros aspectos relacionados con las expectativas de la gestión. Además, se consideran descripciones del proceso empresarial. |
| * **Perspectiva de innovación:** En esta perspectiva, se considera el potencial de innovación tanto para el sistema mismo como para su desarrollo. Un documento es así buscado para, por ejemplo, innovaciones tecnológicas, funciones innovadoras, métodos de ingeniería novedosos e interfaces de usuario, y deseos y aspiraciones del usuario. |
| * **Perspectiva de la sociedad:** La perspectiva de la sociedad considera aspectos sociales que influyen en el desarrollo del sistema y viceversa. Por lo tanto, el documento es analizado para identificar aspectos que podrían tener un impacto en la sociedad o aspectos que indican un impacto de la sociedad en el sistema. |
| * **Perspectiva técnica:** Los documentos son buscados para información sobre, por ejemplo, objetos mecánicos y físicos (por ejemplo, edificios, características de materiales, o sensores) y restricciones técnicas/ambientales como dimensiones espaciales o condiciones de operación. |

Para apoyar al lector, listas de verificación pueden ser definidas para las perspectivas seleccionadas basándose en las perspectivas de contexto (ver Sección 20.5).

Otra posibilidad para definir perspectivas es usar los tres tipos de requisitos definidos en nuestro marco de ingeniería de requisitos (ver Capítulo 8). Adoptar tal perspectiva significa leer un documento con un enfoque ya sea en objetivos, escenarios, o requisitos orientados a soluciones. La Insinuación 19-13 describe las tres perspectivas resultantes.

|  |
| --- |
| **Insinuación 19-13: Objetivos, Escenarios, y Requisitos Orientados a Soluciones como Perspectivas** |
| * **Identificar objetivos:** El documento es buscado para objetivos que deben ser satisfechos por medio del sistema. |
| * **Identificar escenarios:** El documento es buscado para escenarios que el sistema debe implementar, fragmentos de tales escenarios, o pistas sugiriendo tales escenarios. |
| * **Identificar requisitos orientados a soluciones:** El documento es buscado para requisitos orientados a soluciones para el sistema, es decir, funciones, elementos de datos, elementos conductuales, requisitos de calidad, y restricciones, o pistas sugiriendo tales requisitos. |

### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

La lectura basada en perspectivas generalmente no es adecuada para desarrollar requisitos nuevos e innovadores. Sin embargo, leer un documento desde una perspectiva específica puede a veces desencadenar nuevas ideas, que pueden entonces ser discutidas y elaboradas más, por ejemplo, en un taller (ver Sección 19.3) o en un grupo focal (ver Sección 19.4).

## 19.7.7 Esfuerzo

El esfuerzo requerido para lectura basada en perspectivas es influenciado por el enfoque específico para realizar lectura basada en perspectivas, es decir, lectura secuencial o lectura selectiva.

El esfuerzo para lectura secuencial es generalmente alto, ya que el documento completo debe ser leído desde cada perspectiva. Sin embargo, la lectura secuencial del documento reduce el riesgo de pasar por alto requisitos importantes e información de contexto para las perspectivas que están contenidas en el documento.

El esfuerzo para lectura selectiva es más bajo comparado con lectura secuencial, ya que solo partes del documento son consideradas. Sin embargo, hay un riesgo de pasar por alto requisitos importantes e información de contexto en el documento, especialmente si la calidad de la estructura del documento es baja, por ejemplo, porque no hay encabezados o los encabezados son débiles.

****

*Fig. 19-7: Esfuerzo para lectura basada en perspectivas*

# 19.8 DESIGN THINKING

Los orígenes de Design Thinking están enraizados en los años 60, cuando investigadores desarrollaron nuevos principios para actividades de diseño de productos (por ejemplo, Hehn y Uebernickel (2018), Norman (2014)). Design Thinking enfatiza la colaboración entre diferentes partes interesadas para diseñar productos innovadores.

Design Thinking trata de entender el problema primero desde la perspectiva del usuario antes de desarrollar una solución nueva e innovadora. Los tres principios clave de Design Thinking pueden ser resumidos como sigue:

* **Equipos multidisciplinarios:** En un equipo multidisciplinario, se reúne experiencia y conocimiento de muchas áreas diferentes, perspectivas, y antecedentes.
* **Empatía con los usuarios:** Los usuarios son invitados, entrevistados, y observados para entender sus necesidades, valores, y preocupaciones.
* **Tangibilidad:** Se usa desarrollo iterativo para obtener retroalimentación del usuario mediante la presentación de prototipos y maquetas.

Estos principios clave también son prominentes en el desarrollo general de software moderno, especialmente en metodologías ágiles (ver Capítulo 7). Design Thinking es una técnica de creatividad centrada en el ser humano que se superpone con otras técnicas de creatividad. Puede ser considerado ortogonal y complementario a, por ejemplo, grupos focales (ver Sección 19.4) o el método KJ (ver Sección 20.3). Otras técnicas de asistencia tales como prototipado (ver Sección 20.2) pueden ser insertadas en un proceso de Design Thinking.

## 19.8.1 Preparación

La actividad de preparación más importante para aplicar Design Thinking es la selección de partes interesadas participantes. Los equipos de Design Thinking son interdisciplinarios, y los miembros cooperan para elaborar ideas innovadoras. Para establecer un equipo multidisciplinario, deberían ser invitadas partes interesadas de perspectivas de contexto relevantes (ver Parte II.b). Los miembros del equipo deberían ser creativos y de mente abierta a nuevas soluciones y deberían tener antecedentes profesionales diferentes para considerar una variedad de deseos y puntos de vista diferentes sobre el sistema.

Un enfoque particular se establece en entender cómo trabajan los usuarios, cuáles son sus preocupaciones, valores, y necesidades, y cómo el sistema previsto podría apoyarlos. Es así especialmente crucial invitar partes interesadas de la perspectiva de uso.

Similarmente a otras técnicas de creatividad, los equipos de Design Thinking no deberían ser demasiado grandes. Demasiadas partes interesadas implicadas pueden obstruir la creatividad. Un equipo de Design Thinking debería así tener acerca de 5 a lo máximo 15 participantes.

Se designa un moderador que guía la ejecución del proceso actual de Design Thinking. El moderador debería asegurar que cada perspectiva sea adecuadamente considerada durante el proceso. El moderador también debería ser capaz de manejar conflictos que surjan. Además, un anotador debería ser designado que documente apropiadamente ideas recopiladas y resultados.

Dependiendo de la configuración específica del proyecto y restricciones, pueden ser definidas directrices de ejecución de técnicas concretas. Esto incluye la selección de técnicas de asistencia a ser utilizadas en diferentes fases de ejecución de Design Thinking (ver Sección 19.8.2). Por ejemplo, lluvia de ideas, cuestionarios, o grupos focales son especialmente adecuados para la fase de inspiración (ver Brown (2010)).

## 19.8.2 Ejecución

Existen muchos enfoques para Design Thinking y muchas especializaciones diferentes. Uno de los primeros enfoques para Design Thinking fue desarrollado por Tim Brown (Brown y Wyatt, 2010). Él sugirió tres fases abstractas: Inspiración, Ideación, e Implementación.

Desde su concepción inicial, muchos investigadores han construido sobre estas tres fases básicas. Esto ha resultado en una amplia gama de modelos de procesos de Design Thinking especializados. Estos típicamente dividen las tres fases en pasos más detallados.

Todas las fases son ejecutadas iterativamente. Por ejemplo, nuevas ideas surgiendo durante la implementación deberían ser discutidas y elaboradas en otra iteración de la fase de ideación.

### Inspiración

En la fase de inspiración se define el problema que se debe resolver. Esto se realiza conjuntamente por todas las partes interesadas involucradas. En particular, se considera el uso de la perspectiva de uso (véase la Sección 11.5.1), porque el foco está en los usuarios futuros de un sistema. Los usuarios expresan enunciados del problema y deseos, e incorporan sus percepciones sobre sus tareas y preocupaciones. No obstante, otras partes interesadas también pueden aportar problemas y deseos adicionales o refinados.

Las preocupaciones de los usuarios recopiladas pueden documentarse utilizando objetivos (véase la Parte IV.a) para apoyar la comprensión del problema y como base para desarrollar escenarios y soluciones orientadas a la idea (ideación), en una etapa posterior. Asimismo, se recopilan oportunidades relacionadas con soluciones potenciales del problema, así como restricciones relevantes que afectan la generación de ideas de posibles soluciones.

### Ideación

En la segunda fase, se desarrollan ideas y soluciones orientadas al usuario, por ejemplo, a través de lluvia de ideas. Design Thinking esencialmente significa mirar el problema desde diferentes perspectivas de partes interesadas (divergencia) así como reunir ideas de las cuales se derivan las soluciones (convergencia).

Las ideas iniciales se documentan informalmente, por ejemplo, en notas adhesivas o creando bosquejos gráficos. También es posible usar guiones gráficos, tableros Kanban, tableros de estado emocional, o mapas mentales para visualizar resultados de Design Thinking. En contraste con estos tipos informales de documentación, la documentación formal de artefactos puede obstruir la creatividad y así no es adecuada.

Si el equipo tiene muchos participantes, subgrupos más pequeños pueden trabajar en paralelo. Pero tales subgrupos no deberían ser demasiado pequeños para considerar todas las perspectivas de partes interesadas relevantes.

Basándose en los objetivos del usuario identificados, se deberían desarrollar escenarios (ver Parte IV.b) para obtener bosquejos iniciales de ideas de soluciones potenciales. Una vez que las ideas de solución son suficientemente detalladas, se implementan prototipos para ilustrar las soluciones previstas. Esto fomenta discusiones entre las partes interesadas. El prototipado es realizado de manera iterativa: Los prototipos son desarrollados, evaluados y luego desarrollados más. La evaluación debería ser realizada primariamente con los usuarios para ver si las ideas desarrolladas realmente ayudan a resolver los problemas de los usuarios identificados en la fase de Inspiración.

Al final de la fase de Ideación, se seleccionan las ideas de solución más prometedoras a ser realizadas en el prototipo final.

El descarte de ideas en el curso de la ideación puede disminuir la motivación de algunas partes interesadas. Sin embargo, desarrollar soluciones innovadoras requiere el compromiso de todas las partes interesadas implicadas. Esto debería ser enfatizado por el moderador. La multitud de diferentes perspectivas y antecedentes de las partes interesadas aún tiene el potencial de causar conflictos durante la fase de ideación. El moderador debería cuidadosamente observar el proceso, identificando y, si es posible, resolviendo tales conflictos.

### Implementación

En esta fase, se implementa el prototipo final. Este prototipo realiza las mejores ideas identificadas en la fase de ideación. El prototipo final debería ser tan completo como sea posible para demostrar todas las características previstas que resuelven los problemas iniciales de las partes interesadas. Además, durante la realización del prototipo, a menudo se identifican desafíos técnicos previamente imprevistos para el desarrollo del sistema. Estos desafíos deberían ser documentados.

Además, se desarrollan un plan de implementación y una estrategia de comunicación para poner el sistema previsto en operación. La estrategia de comunicación debería, entre otras cosas, enfocarse en convencer a la gestión y otras partes interesadas sobre las ideas y soluciones desarrolladas.

## 19.8.3 Seguimiento

Los resultados de las fases de Design Thinking deberían ser validados, especialmente por partes interesadas no implicadas en el proceso de Design Thinking. Deberían ser considerados los resultados de las tres fases.

Los resultados del proceso de Design Thinking deberían ser analizados con requisitos ya existentes para el sistema, y deberían ser identificados conflictos potenciales.

Puesto que el enfoque de la fase de ejecución es el desarrollo de ideas de solución innovadoras, los requisitos identificados y los escenarios desarrollados típicamente no están bien documentados. Por lo tanto, la documentación de los resultados a menudo requiere retrabajo.

Siguiendo la estrategia de comunicación, los resultados del proceso de Design Thinking son comunicados a otras partes interesadas relevantes. Muy notablemente, la gestión debería ser actualizada para obtener apoyo para desarrollar e implementar la solución prevista.

## 19.8.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

La Insinuación 19-14 presenta una lista de verificación para las fases de preparación, ejecución, y seguimiento del proceso de Design Thinking.

**Insinuación 19-14: Lista de Verificación para Aplicar Design Thinking**

**Preparación:**

☐ Elegir las partes interesadas correctas que sean de mente abierta y creativas

☐ Involucrar partes interesadas que cubran perspectivas de contexto relevantes

☐ Muy importante, invitar usuarios del sistema

☐ Definir el plan de ejecución para las fases de ejecución, incluyendo técnicas de asistencia apropiadas

☐ Designar un moderador y un anotador

**Ejecución - 1. Inspiración:**

☐ Definir el problema a ser resuelto por una solución nueva e innovadora

☐ Dejar que todos los usuarios sean escuchados

☐ Desarrollar empatía para los usuarios e intentar entender profundamente sus problemas

☐ Determinar con precisión las necesidades y preocupaciones del usuario y documentarlas usando objetivos

**Ejecución - 2. Ideación:**

☐ Usar lluvia de ideas u otras técnicas de creatividad de asistencia para recopilar ideas

☐ Documentar las ideas; nótese que la documentación formal obstruye la creatividad

☐ Desarrollar escenarios y prototipos iniciales para refinar las ideas

☐ Seleccionar las ideas más prometedoras a ser implementadas

☐ Cuidadosamente monitorear la dinámica de grupo para conflictos de partes interesadas

**Ejecución - 3. Implementación:**

☐ Implementar el prototipo final basándose en las ideas seleccionadas en la fase de ideación

☐ Crear una estrategia de comunicación para comunicar la solución prevista

**Seguimiento:**

☐ Validar los resultados utilizando partes interesadas no implicadas en el proceso

☐ Identificar inconsistencias potenciales y conflictos con requisitos existentes

☐ Comunicar las soluciones desarrolladas a la gestión y otras partes interesadas

## 19.8.5 Factores Críticos de Éxito

La selección de los miembros del equipo de Design Thinking es esencial para el éxito del proceso. Cada miembro del equipo debería ser capaz de hacer contribuciones significativas y debería tener cierta empatía hacia personas y disciplinas que trascienden fronteras.

Además, el efecto de pensamiento grupal puede ocurrir, como se describe en la Sección 19.2. Miembros menos dominantes pueden aceptar las ideas de los miembros más dominantes y retener sus propias ideas. En Design Thinking, el moderador tiene que asegurar que todos puedan presentar sus ideas.

Otro factor crítico de éxito de Design Thinking es promover la creatividad. A menudo los miembros del equipo intentan (re)utilizar ideas ya existentes para resolver un problema en lugar de pensar fuera de lo común y desarrollar nuevas ideas. Por lo tanto, establecer pasos de procesos que desarrollen sistemáticamente nuevas ideas y requisitos es crucial.

En principio, podrían desarrollarse demasiadas ideas de alta prioridad de manera que no todas ellas puedan ser implementadas en el sistema debido a restricciones de recursos. Por lo tanto, el compromiso de la gestión y la flexibilidad respecto al ajuste o reasignación de recursos es esencial.

## 19.8.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

Design Thinking no es específicamente adecuado para identificar fuentes de requisitos. Sin embargo, se pueden identificar nuevas fuentes de requisitos durante el proceso de Design Thinking.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

El enfoque de Design Thinking es el desarrollo de ideas nuevas e innovadoras para resolver problemas existentes. La identificación de requisitos existentes e información de contexto por lo tanto no es un objetivo principal de Design Thinking. Sin embargo, Design Thinking fomenta una mejor comprensión de las necesidades del usuario. Esto podría resultar en, por ejemplo, un refinamiento de objetivos que ya son conocidos.

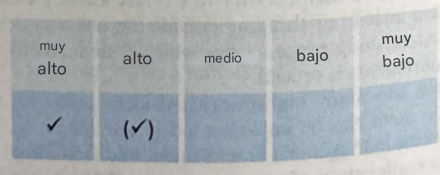
### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

El desarrollo de requisitos nuevos e innovadores es el enfoque principal de Design Thinking. El equipo interdisciplinario de Design Thinking puede desarrollar una comprensión común de un problema que incorpora una variedad de perspectivas. El proceso en general tiene el objetivo de fomentar la creatividad. Por lo tanto, típicamente se desarrollan nuevas ideas innovadoras para resolver el problema que consideran los diversos puntos de vista y antecedentes de las partes interesadas.

Además, la retroalimentación de los usuarios que evalúan los prototipos típicamente conduce a nuevos requisitos e identificación de potencial para innovación. Además, las diversas técnicas utilizadas en las fases de inspiración e ideación apoyan el desarrollo creativo de innovaciones.

## 19.8.7 Esfuerzo

El esfuerzo implicado en Design Thinking depende del número de partes interesadas que participan en el proceso. Además, el tamaño, cobertura, y madurez del prototipo final también influyen en los recursos requeridos. El esfuerzo requerido también depende de las técnicas utilizadas en diferentes etapas del proceso. Cada fase puede usar una o una combinación de diferentes técnicas. Dependiendo de las técnicas, el esfuerzo obviamente difiere. Clasificamos el esfuerzo requerido para un proceso de Design Thinking como alto a muy alto



*Fig. 19-8: Esfuerzo implicado en conducir Design Thinking*

# CAPÍTULO 20: TÉCNICAS DE ASISTENCIA

**En este capítulo, describimos cinco técnicas de asistencia para la elicitación (lluvia de ideas, prototipado, método KJ, mapeo mental, listas de verificación de elicitación) en términos de:**

* ☐ Preparaciones antes de ejecutar la técnica de asistencia.
* ☐ Ejecución de la técnica de asistencia.
* ☐ Acciones de seguimiento después de la ejecución.
* ☐ Lista de verificación para aplicar la técnica de asistencia.
* ☐ Factores críticos de éxito.
* ☐ Beneficios de la técnica de asistencia para las tres actividades de elicitación.
* ☐ Estimación de esfuerzo.

En este capítulo, describimos cinco técnicas de asistencia para la elicitación de requisitos:

* Lluvia de ideas (ver Sección 20.1)
* Prototipado (ver Sección 20.2)
* Método KJ (ver Sección 20.3)
* Mapeo mental (ver Sección 20.4)
* Listas de verificación de elicitación (ver Sección 20.5)

Las técnicas de asistencia difieren con respecto al esfuerzo requerido y su adecuación para apoyar cada uno de los tres objetivos de la elicitación.

**Tabla 20-1: Esfuerzo estimado y adecuación para las tres actividades de elicitación**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Técnica | Esfuerzo | Identificar fuentes de requisitos | Elicitar requisitos existentes e información de contexto | Desarrollar requisitos nuevos e innovadores |
| Lluvia de ideas | muy bajo | ✓ | (✓) | ✓ |
| Prototipado | depende de tecnología de realización | - | ✓ | ✓ |
| Método KJ | muy bajo | ✓ | ✓ | (✓) |
| Mapeo mental | muy bajo | ✓ | ✓ | (✓) |
| Listas de verificación de elicitación | muy bajo | ✓ | ✓ | (✓) |

### Uso de las Técnicas en Otras Actividades de Ingeniería de Requisitos

Las técnicas de asistencia presentadas en lo siguiente también pueden ser utilizadas en otras actividades de ingeniería de requisitos; por ejemplo, los prototipos pueden ser utilizados en la actividad de validación (ver Sección 46.4).

Para describir las técnicas de asistencia, usamos la plantilla introducida en la Sección 19.1.

# 20.1 LLUVIA DE IDEAS

La lluvia de ideas es comúnmente considerada como una técnica de creatividad. El objetivo de la lluvia de ideas es generar un gran número de ideas potencialmente nuevas e innovadoras (ver Osborn, 1948). Además, la lluvia de ideas también puede ser utilizada para identificar fuentes de requisitos relevantes. La lluvia de ideas es realizada con un grupo de partes interesadas, por ejemplo, durante un taller (ver Sección 19.3).

## 20.1.1 Preparación

Para cada sesión de lluvia de ideas, debe ser definido un objetivo claro. El objetivo está típicamente determinado por un sujeto o problema específico (ver Ejemplo 20-1). Durante una sesión de lluvia de ideas, las partes interesadas generan ideas relacionadas con el sujeto o problema dado.

|  |
| --- |
| **Ejemplo 20-1: Objetivo de una Sesión de Lluvia de Ideas** |
| ¿Qué características/objetivos asocia usted con la visión “conducción sin accidentes”? |

Las partes interesadas que participan en una sesión de lluvia de ideas son seleccionadas de acuerdo con el objetivo o sujeto de la lluvia de ideas de las fuentes de requisitos conocidas. Para la selección basada en objetivos de las partes interesadas, deberían ser consideradas todas las perspectivas de contexto relevantes (ver Parte II.b).

La sala donde se realiza la lluvia de ideas debería ser lo suficientemente grande para facilitar la visualización de los resultados de la lluvia de ideas y permitir un arreglo de asientos donde todos los participantes puedan verse entre sí.

Una vez que se ha fijado la fecha para la lluvia de ideas y se ha reservado la sala, los ingenieros de requisitos invitan a los participantes seleccionados e informan sobre el objetivo y la justificación de la lluvia de ideas.

Una sesión de lluvia de ideas generalmente toma acerca de 20-40 minutos.

Para hacer las ideas de todos los participantes visibles para todos durante una sesión de lluvia de ideas, debe estar disponible un medio de visualización apropiado, tales como una computadora con un proyector digital, una pizarra blanca, un papelógrafo, o un tablero de alfileres y tarjetas de archivo.

Los ingenieros de requisitos designan un moderador, quien guía la sesión de lluvia de ideas. Además, se necesita un anotador, quien anota los resultados durante la sesión de lluvia de ideas utilizando un medio de visualización que es visible para todos los participantes. Durante la lluvia de ideas, el moderador y el anotador se enfocan en sus tareas respectivas y por lo tanto no deberían participar en la generación de ideas.

## 20.1.2 Ejecución

Al principio de la sesión de lluvia de ideas, el moderador explica el sujeto y expresa claramente el objetivo de la sesión de lluvia de ideas a todos los participantes. El objetivo de lluvia de ideas debería ser hecho claramente visible en la sala para recordar a las partes interesadas sobre él durante toda la ejecución. Además, las preguntas de los participantes respecto al sujeto son respondidas y se presentan las reglas para la sesión de lluvia de ideas (ver más abajo).

Posteriormente, comienza la fase de generación de ideas. Cada participante expresa sus/sus ideas con respecto al sujeto. El anotador registra todas las ideas y las proporciona a todos los participantes. Para facilitar efectos de sinergia, los resultados deberían ser visibles para todos los participantes inmediatamente.

La adherencia a las reglas de lluvia de ideas es esencial para una sesión de lluvia de ideas exitosa. Por lo tanto, el moderador debería explicar las reglas al principio de la sesión e imponer estrictamente las reglas durante la lluvia de ideas. Si algún participante viola una regla, el moderador debería intervenir inmediatamente y recordar a los participantes sobre las reglas de lluvia de ideas.

En lo siguiente, definimos siete reglas para lluvia de ideas (basadas en Osborn (1948)):

* **Regla 1: Cantidad sobre calidad.** Esta regla apoya el logro del objetivo de lluvia de ideas de generar tantas ideas como sea posible en una sesión. En esto, la calidad de las ideas no importa. Generar un gran número de ideas apoya la creatividad, ya que los participantes pueden establecer más asociaciones sobre las cuales pueden construir (ver Regla 2). Por ejemplo, una idea que parece absurda a la mayoría aún puede estimular a los participantes para elaborar y mejorar la idea, combinarla con otras ideas, y eventualmente llevar a una solución innovadora al problema dado.
* **Regla 2: Asociación libre y pensamiento visionario son explícitamente deseados.** Esta regla debería motivar a los participantes a generar nuevas ideas basándose en los resultados presentes y darle a su imaginación pleno alcance. Los participantes deberían expresar sus ideas y pensamientos libremente y por lo tanto estimular a otros participantes a desarrollar nuevas ideas y pensamientos también.
* **Regla 3: Tomar y combinar ideas expresadas está permitido y es deseado.** Al tomar las contribuciones de otros participantes y desarrollarlas y combinarlas, los participantes de una sesión de lluvia de ideas se inspiran mutuamente y desarrollan nuevas ideas.
* **Regla 4: La crítica está prohibida.** Esta regla apoya el establecimiento de una atmósfera creativa y sin coerción. La crítica de ideas está prohibida y debe ser detenida por el moderador inmediatamente. La crítica puede inhibir a los participantes de generar más ideas y disminuir la motivación de los participantes. Además, cualquier discusión perturba la asociación libre y por lo tanto el flujo de la generación de ideas. La discusión de ideas toma lugar después de que la generación de ideas ha sido completada.
* **Regla 5: Las preguntas para clarificación están permitidas.** Si los participantes tienen problemas en entender una idea, o si la idea es expresada ambiguamente, es importante permitir que el originador de la idea la explique. La comprensión suficiente de las ideas de otros participantes reduce malentendidos y además promueve asociaciones de otros participantes. Solo las ideas expresadas suficientemente claramente pueden ser documentadas sin ambigüedad. Si se pide a un participante que aclare su/su idea, el anotador debería registrar los términos clave de la explicación.
* **Regla 6: No abortar la lluvia de ideas en el primer punto muerto.** Casi cada sesión de lluvia de ideas experimenta un período de inactividad (aproximadamente 30-60 segundos de silencio) en el cual los participantes no declaran nuevas ideas. En este punto, el moderador no debería abortar la lluvia de ideas. Más bien el período de inactividad puede ser utilizado como un descanso corto. Al expresar incluso una idea única, el punto muerto puede ser superado y una nueva fase de generación de ideas es iniciada. El moderador también puede intentar superar el punto muerto produciendo nuevas ideas y continuando la generación de ideas de esta manera. Al menos dos períodos de punto muerto más largo deberían tomar lugar ya que después de períodos de punto muerto más largos a menudo se generan nuevas ideas buenas.
* **Regla 7: La lluvia de ideas debería venir a un final natural.** El moderador no debería terminar una sesión de lluvia de ideas productiva debido a restricciones de tiempo, ya que esto señalaría a los participantes que el cronograma es más importante que sus ideas. Típicamente, el final natural de una sesión de lluvia de ideas es indicado por una frecuencia creciente de puntos muertos que duran cada vez más tiempo. Alternativamente, el moderador puede terminar la lluvia de ideas durante el tercer período de punto muerto más largo.

Las reglas de lluvia de ideas deberían ser acordadas por todos los participantes y las reglas deberían ser visibles para todos los participantes (por ejemplo, en una pizarra blanca).

## 20.1.3 Seguimiento

Después de la ejecución, las partes interesadas pasan a través de las ideas recopiladas y el moderador pide preguntas de clarificación. La discusión de los resultados debería ser evitada. La discusión debería más bien ser vista como el sujeto de actividades adicionales de elicitación y negociación.

Una sesión de lluvia de ideas generalmente resulta en un gran número de ideas (ver Regla 1: Cantidad sobre calidad). Recomendamos priorizar las ideas que han sido generadas durante la lluvia de ideas antes de que las ideas sean procesadas más. Las siguientes tres categorías pueden ser utilizadas para priorizar las ideas generadas:

* **Categoría 1:** Ideas directamente utilizables.
* **Categoría 2:** Ideas que necesitan ser trabajadas para ser utilizables.
* **Categoría 3:** Ideas no utilizables.

La clasificación de las ideas generadas en las tres categorías es realizada por el grupo. Las ideas asignadas a la tercera categoría son inmediatamente descartadas.

El grupo debería definir cómo proceder con las ideas asignadas a la primera y segunda categoría. Las ideas asignadas a la primera categoría pueden, por ejemplo, ser elaboradas por diferentes subgrupos durante un taller (ver Sección 19.3). Una vez que todas las ideas asignadas a la primera categoría han sido consideradas, las ideas asignadas a la segunda categoría son procesadas.

Las minutas de la lluvia de ideas ayudan a conservar los resultados de la lluvia de ideas. Por lo tanto, las minutas deben documentar y, si es necesario, también explicar cada idea generada de la primera y segunda categoría. Además, las minutas deberían contener los procedimientos que han sido acordados para el procesamiento adicional de las ideas generadas. Las minutas se distribuyen a todos los participantes. Si los participantes tienen retroalimentación o más consultas relacionadas con las minutas, esto debería ser recopilado y documentado también.

## 20.1.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

La Insinuación 20-1 presenta una lista de verificación para las fases de preparación, ejecución, y seguimiento de una sesión de lluvia de ideas.

**Insinuación 20-1: Lista de Verificación para Lluvia de Ideas**

**Preparación:**

☐ Definir el sujeto o problema

☐ Seleccionar los participantes considerando el contexto de ingeniería de requisitos

☐ Si es posible, enfocar la sesión de lluvia de ideas en una perspectiva de contexto específica

☐ Designar una sala y un tiempo

☐ Invitar a los participantes

☐ Proporcionar medios de visualización

☐ Designar un moderador y un anotador

**Ejecución - Reglas de lluvia de ideas:**

☐ Cantidad sobre calidad

☐ Asociación libre y pensamiento visionario son explícitamente deseados

☐ Tomar y combinar ideas expresadas está permitido y es deseado

☐ Criticar las ideas de otros participantes está prohibido incluso si una idea parece ser absurda

☐ Las preguntas para clarificación están permitidas

☐ Incluso en puntos muertos de larga duración no abortar inmediatamente; superar al menos dos puntos muertos de larga duración

☐ Esperar a que la lluvia de ideas venga a un final natural

**Seguimiento:**

☐ Asignar cada idea a una categoría

☐ Descartar las ideas no utilizables

☐ Definir cómo proceder con las ideas utilizables

☐ Crear las minutas para documentar las ideas y los procedimientos para el procesamiento adicional de las ideas

## 20.1.5 Factores Críticos de Éxito

La adherencia estricta a las reglas de lluvia de ideas es muy importante para el éxito de una sesión de lluvia de ideas. Por lo tanto, los participantes deben entender y aceptar las reglas. Además, los participantes deberían entender el sujeto u objetivo de la sesión de lluvia de ideas. Es aconsejable fijar el sujeto en la sala de lluvia de ideas donde sea visible para todos.

Una sesión de lluvia de ideas debería estar claramente enfocada en un sujeto específico. Este sujeto y el objetivo correspondiente de la lluvia de ideas necesitan ser claramente comunicados a todos los participantes.

La investigación sobre lluvia de ideas (ver Stroebe y Nijstad (2004)) sugiere una correlación entre el tamaño del grupo y el desempeño creativo. El desempeño creativo requiere que una persona acceda a su memoria a largo plazo. Este acceso es perturbado cuando una persona escucha las contribuciones de otras personas. Puesto que el número de contribuciones expresadas aumenta con el tamaño del grupo, el período de tiempo para acceder a la memoria a largo plazo y por lo tanto también el desempeño creativo es reducido. Estas consideraciones implican que es aconsejable mantener el tamaño de un grupo para lluvia de ideas a aproximadamente 5-8 participantes. Stroebe y Nijstad (2004) incluso recomiendan grupos de solo dos participantes (además del moderador y anotador).

Para reducir el tiempo para escuchar y por lo tanto el bloqueo de la memoria a largo plazo, es importante que las ideas producidas sean expresadas sucintamente para estimular la creatividad.

## 20.1.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

La lluvia de ideas es bien adecuada para identificar potenciales fuentes de requisitos en un grupo rápidamente y con poco esfuerzo. El sujeto de la sesión de lluvia de ideas se define como una pregunta tal como “¿Cuáles fuentes de requisitos deberían ser consideradas para el sistema?”

Para estimular más la identificación de fuentes de requisitos durante lluvia de ideas, es aconsejable enfocar en una o un subconjunto de las perspectivas de contexto.

La lluvia de ideas de potenciales fuentes de requisitos puede alternativamente o además estar enfocada por los cuatro tipos de fuentes de requisitos. Por ejemplo, una sesión de lluvia de ideas puede ser formada para la identificación de documentos y otra para la identificación de partes interesadas.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

Una técnica de creatividad tal como lluvia de ideas generalmente debería ser aplicada para apoyar la invención de nuevos requisitos más que para elicitar requisitos existentes e información de contexto. Sin embargo, la lluvia de ideas aún puede revelar algunos requisitos existentes e información de contexto valiosa. Sin embargo, otras técnicas son mejor adecuadas para apoyar la elicitación de requisitos existentes en un grupo. Para este propósito, por ejemplo, recomendamos aplicar el método KJ en su lugar (ver Sección 20.3).

### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

La lluvia de ideas es muy bien adecuada para desarrollar nuevas ideas. Al principio del proceso de ingeniería de requisitos, es aconsejable definir un sujeto amplio para lluvia de ideas. En esta etapa, la lluvia de ideas puede ser realizada con un sujeto derivado de la visión del sistema (ver Sección 4.1). Un sujeto amplio facilita la generación de muchas ideas diferentes. Si el sujeto es demasiado estrecho al principio del proceso de ingeniería de requisitos, muchas ideas relevantes podrían no ser expresadas. Un sujeto tal como “Desarrollar ideas para conducción sin accidentes”, que es basado en la visión del sistema, facilita la generación de una gama sustancialmente más amplia de ideas que el sujeto más restringido “Desarrollar ideas para mantener una distancia de seguimiento segura a vehículos conduciendo adelante”.

Si el proceso de ingeniería de requisitos está ya en una etapa avanzada, varios sujetos más estrechos pueden ser seleccionados para sesiones de lluvia de ideas, tales como el ejemplo anterior, “Desarrollar ideas para mantener una distancia de seguimiento segura a vehículos conduciendo adelante”, para generar ideas innovadoras para la realización de un objetivo específico que refina la visión.

## 20.1.7 Esfuerzo

El esfuerzo para lluvia de ideas puede ser estimado como muy bajo. No hay actividades sustanciales necesarias para el trabajo de preparación o seguimiento de una sesión de lluvia de ideas. Además, el tiempo requerido es muy bajo.



*Fig. 20-1: Esfuerzo para lluvia de ideas*

# 20.2 PROTOTIPADO

Sommerville (2015) define el término “prototipo” como sigue.

|  |
| --- |
| **Definición 20-1: Prototipo** |
| “Un prototipo es una versión temprana de un sistema de software que es utilizado para demostrar conceptos, intentar opciones de diseño, y aprender más sobre el problema y sus posibles soluciones.”  (Sommerville, 2015, p. 62) |

La ventaja principal de usar prototipos en la ingeniería de requisitos es permitir a las partes interesadas experimentar los efectos de sus requisitos. En contraste con los modelos abstractos y descripciones, los prototipos pueden ser tocados e intentados. De esta manera, las partes interesadas obtienen una comprensión del sistema y los efectos de los requisitos implementados más fácilmente. Robertson y Robertson (2013) enfatizan que los prototipos demuestran las consecuencias de los requisitos a las partes interesadas. En lugar de pensar abstractamente sobre los requisitos e imaginar las consecuencias, las partes interesadas experimentan las consecuencias de los requisitos por medio del prototipo.

Puesto que un prototipo puede ser directamente experimentado por la parte interesada, la parte interesada compara sus propias expectativas con las propiedades del prototipo. Basándose en las diferencias entre las propias expectativas de la parte interesada y las propiedades experimentadas del prototipo, las partes interesadas pueden definir nuevos requisitos e información de contexto, o cambiar los existentes. Mediante esto, los requisitos que simplemente han sido olvidados hasta ahora podrían ser descubiertos, e requisitos nuevos e innovadores podrían ser desarrollados (ver Alexander y Stevens (2002)).

El uso de un prototipo durante la ingeniería de requisitos no está restringido a elicitación. Los prototipos también pueden ser utilizados para validar artefactos de requisitos. De hecho, a veces puede ser difícil distinguir claramente entre elicitación y validación cuando se usan prototipos. Explicamos el uso de prototipos para validación en la Sección 46.4.

## 20.2.1 Preparación

### Decidiendo Qué Tipo de Prototipo Usar

Antes de desarrollar un prototipo, las partes interesadas deben decidir qué tipo de prototipo será desarrollado. El tipo de prototipo tiene una influencia esencial en el esfuerzo requerido para su realización. Los prototipos pueden ser distinguidos basándose en su uso pretendido y funcionalidad.

Basándose en el criterio de su uso pretendido, los prototipos son clasificados en prototipos desechables y prototipos evolutivos (ver Sommerville (2001)). Un prototipo desechable ya no es mantenido después del uso. De acuerdo con esto, la calidad de la implementación es considerada como menos importante. En contraste, un prototipo evolutivo es desarrollado con el objetivo de extender e mejorar incrementalmente el prototipo. De acuerdo con esto, una importancia alta es asignada a su calidad de implementación. La arquitectura de un prototipo evolutivo debe apoyar extensiones y mejoras. Esto requiere significativamente mayor esfuerzo y es por lo tanto más apropiado para uso después de la elicitación de requisitos.

Basándose en el criterio de su funcionalidad, los prototipos son clasificados en prototipos horizontales y prototipos verticales (ver Lichter et al. (1993)). Un prototipo horizontal implementa una capa funcional de un sistema, tal como la capa de interfaz de usuario gráfica o la capa de base de datos. Un prototipo vertical implementa una extracción de la funcionalidad del sistema a través de todas las capas. Puede por ejemplo implementar un escenario de uso específico incluyendo la entrada de datos, el procesamiento de datos, el almacenamiento de los datos en la base de datos, y la visualización de los datos en la interfaz de usuario gráfica.

Para la elicitación de requisitos, también prototipos de papel o maquetas pueden ser utilizados. Los prototipos de papel y maquetas requieren menos esfuerzo de implementación que los prototipos ejecutables.

Un prototipo de papel presenta la interfaz de usuario del sistema por medio de bosquejos e imágenes que pueden ser discutidas con las partes interesadas y son por lo tanto especialmente útiles durante la elicitación de requisitos. Los prototipos de papel son utilizados, por ejemplo, para demostrar conceptos iniciales de interfaces de usuario gráficas y así apoyan la elicitación de requisitos para el sistema, e información de contexto.

Una maqueta es un modelo de un sistema sin funcionalidad. Una maqueta puede ser realizada ya sea como un modelo físico o como un modelo digital (por ejemplo, un modelo virtual 3D). Las maquetas son especialmente útiles para apoyar la elicitación de requisitos para la apariencia física del sistema y/o la interfaz de usuario. Por ejemplo, una maqueta del cockpit de un vehículo puede ser utilizada para elicitar o aclarar requisitos para la accesibilidad y el arreglo de los elementos individuales de visualización y control en un auto. La creación de una maqueta típicamente requiere cierta cantidad de esfuerzo de construcción.

Para permitir acceso fácil al prototipo por las partes interesadas, se recomienda además desarrollar escenarios de uso para el prototipo (ver Weidenhaupt et al. (1998)). Estos escenarios de uso apoyan ambos el desarrollo del prototipo, así como la elicitación de más requisitos con el prototipo. Cuando se presenta el prototipo a las partes interesadas, los escenarios de uso se proporcionan como tareas que las partes interesadas deberían realizar con el prototipo. Al ejemplarmente ejecutar los escenarios, las partes interesadas son habilitadas para proporcionar retroalimentación más profunda sobre el prototipo, tales como requisitos adicionales o información de contexto relacionada a los requisitos.

### Desarrollo del Prototipo

Un prototipo no es necesariamente implementado usando las mismas tecnologías que el sistema a ser desarrollado. Para el desarrollo de una maqueta o un prototipo de papel, es decir, un prototipo que no sea demasiado realista, Alexander y Stevens (2002) recomiendan desarrollar un prototipo que no sea muy realista. Un prototipo creado después de la elicitación de requisitos que sea demasiado realista puede engañar a las partes interesadas al principio del proyecto con respecto al estado actual del proyecto. Puede por lo tanto desviar las expectativas de las partes interesadas respecto al sistema. Un prototipo demasiado realista conduce a un enfoque estrecho de las partes interesadas con respecto a posibles realizaciones.

Frecuentemente, solo se elicitan sugerencias para mejorar detalles del prototipo a mano, mientras que cambios necesarios importantes y soluciones alternativas son pasados por alto. En contraste, un prototipo esquemático alienta a las partes interesadas a cuestionar el diseño y la estructura del prototipo.

## 20.2.2 Ejecución

Después de una fase introductoria, las partes interesadas deben ser dadas suficiente tiempo para intentar y examinar el prototipo a voluntad. Cuando experimentan con el prototipo, las partes interesadas deberían primero ejecutar sus escenarios de uso típicos con el prototipo.

Todas las reacciones de las partes interesadas durante el uso del prototipo de software proporcionan información valiosa y por lo tanto deben ser documentadas apropiadamente. Alexander y Stevens (2002) enfatizan la importancia de la primera impresión de las partes interesadas del prototipo y recomiendan usar grabación de audio y video para registrar preferiblemente todas las reacciones de las partes interesadas, tales como sus comentarios y expresiones faciales, así como el proceso de uso del prototipo. Si la grabación de audio y video no es posible, otro ingeniero de requisitos debería observar y documentar las reacciones de las partes interesadas.

Las reacciones no verbales de las partes interesadas son especialmente importantes. De las reacciones no verbales se puede derivar cómo el prototipo impacta a las partes interesadas (ver Beyer y Holtzblatt (1998)). Por ejemplo, la expresión facial confundida de una parte interesada durante el examen de un prototipo de interfaz de usuario indica que el diseño de interfaz podría ser demasiado complejo.

## 20.2.3 Seguimiento

El trabajo de seguimiento de una demostración de prototipo consiste en analizar los resultados registrados tales como minutas, así como grabaciones de audio y video.

## 20.2.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

La Insinuación 20-2 presenta una lista de verificación para las fases de preparación, ejecución, y seguimiento de usar prototipos durante la elicitación de requisitos.

**Insinuación 20-2: Lista de Verificación para Aplicar Prototipos para Elicitación**

**Preparación:**

☐ Decidir si el prototipo será creado durante o después de la elicitación

☐ Antes de crear el prototipo, definir escenarios de uso para el prototipo y decidir cuáles requisitos deben ser implementados en el prototipo

☐ Determinar si el prototipo debe ser realizado como un prototipo de software, un prototipo de papel, o una maqueta

☐ En el caso de un prototipo de software, definir qué tipo de prototipo implementar (desechable vs. evolutivo, horizontal vs. vertical)

☐ Identificar una tecnología de implementación adecuada para el prototipo (tales como un ambiente de herramientas para prototipado)

☐ Preferiblemente usar prototipos esquemáticos en la medida de lo posible

**Ejecución:**

☐ Dejar que las partes interesadas ejecuten los escenarios de uso con el prototipo

☐ Permitir tiempo suficiente para que las partes interesadas prueben el prototipo

☐ Capturar la retroalimentación de las partes interesadas durante y después del uso del prototipo

**Seguimiento:**

☐ Analizar los resultados registrados de la demostración del prototipo

## 20.2.5 Factores Críticos de Éxito

El objetivo para desarrollar un prototipo debería ser claramente definido. Si las partes interesadas examinando el prototipo tienen expectativas equivocadas (por ejemplo, respecto al rendimiento o las funciones ofrecidas), pueden llegar a conclusiones falsas. Por lo tanto, las partes interesadas deberían estar conscientes de las limitaciones del prototipo antes de evaluarlo/usarlo. Además, debe ser tomada una decisión cuidadosa de compromiso entre el esfuerzo requerido para desarrollar el prototipo y los beneficios esperados.

## 20.2.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

El prototipado no es adecuado para identificar fuentes de requisitos.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

El prototipado es adecuado como una técnica de asistencia para elicitar requisitos existentes e información de contexto en entrevistas y talleres (ver Capítulo 19). Las partes interesadas obtienen la oportunidad de interactuar con el prototipo y de experimentar los requisitos para el sistema. Posteriormente, los ingenieros de requisitos pueden hacer preguntas sobre el prototipo en una entrevista o las partes interesadas pueden discutir el prototipo en un taller. Por lo tanto, los prototipos apoyan la comunicación entre las partes interesadas (ver Beyer y Holtzblatt (1998)).

Usar prototipos apoya la elicitación de requisitos pobremente entendidos (ver Sommerville y Sawyer (1997a)). Por medio de los prototipos, las partes interesadas pueden experimentar cómo sus requisitos afectan el sistema a ser desarrollado, e información de contexto adicional puede ser recopilada.

### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

Los prototipos pueden apoyar el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores. Esto especialmente mantiene para maquetas y prototipos de papel utilizados en sesiones de elicitación. Por ejemplo, las partes interesadas pueden crear un prototipo de papel de la interfaz de usuario gráfica de un sistema a ser desarrollado durante un taller (ver Sección 19.3) o pueden conjuntamente construir una maqueta de un nuevo cockpit para un vehículo.

Al conjuntamente desarrollar un prototipo en un grupo, los miembros del grupo se estimulan mutuamente. Esto apoya el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores. El desarrollo de un prototipo puede, por ejemplo, tomar lugar de la misma manera que una sesión de lluvia de ideas (ver Sección 20.1). Allí, un ingeniero de requisitos bosqueja una secuencia de prototipos de papel mientras las partes interesadas generan nuevas ideas para requisitos. Como en una sesión de lluvia de ideas, no está permitido criticar ideas expresadas.

## 20.2.7 Esfuerzo

El esfuerzo para desarrollar el prototipo depende en qué tipo de prototipo es desarrollado. Los prototipos de papel pueden ser desarrollados con esfuerzo relativamente bajo.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | muy alto | alto | medio | bajo | muy bajo |
| Prototipo de papel |  |  |  | ✓ |  |
| Prototipo de software generado |  |  |  | ✓ | (✓) |
| Prototipo de software/maqueta desarro. manualmente |  |  | ✓ | (✓) |  |
| Desarrollo de software/maqueta con apoyo de herramientas | (✓) | ✓ |  |  |  |

*Fig. 20-2: Esfuerzo para prototipado*

El esfuerzo de realización para maquetas y prototipos de software depende de la tecnología de realización disponible. Clasificamos el esfuerzo para la realización manual de una maqueta o prototipo de software para elicitación como alto o, para sistemas complejos, incluso como muy alto. Si se encuentra disponible apoyo de herramientas dedicadas, producir/desarrollar la maqueta o prototipo requiere esfuerzo medio o bajo. Si la maqueta o prototipo puede ser producido o generado de un conjunto inicial de requisitos, el esfuerzo es bajo o incluso muy bajo.

# 20.3 MÉTODO KJ

El método KJ fue originalmente desarrollado por Kawakita (1975) para apoyar grupos de partes interesadas en desarrollar nuevas ideas. En ingeniería de requisitos, el método es utilizado para elicitar requisitos, información de contexto, y fuentes de requisitos de cada participante de un grupo al mismo tiempo. Cada participante bosqueja sus/sus ideas en un conjunto de tarjetas de archivo. Cada tarjeta de archivo debería contener los términos clave caracterizando un requisito único (o fuente de requisitos). Posteriormente, las tarjetas son presentadas y agrupadas por sujeto. Eventualmente, los participantes seleccionan las mejores ideas a ser procesadas más.

Cuando se aplica el método KJ, cada participante tiene la posibilidad de escribir sus/sus ideas independientemente de otros participantes. Esto aumenta la probabilidad de obtener entrada de participantes reservados o tímidos, que puede ser difícil en sesiones de lluvia de ideas. Sin embargo, a diferencia de lluvia de ideas, el método KJ no asegura que los participantes se estimulen mutuamente con sus ideas.

## 20.3.1 Preparación

Antes de elicitar requisitos, información de contexto, o fuentes de requisitos usando el método KJ, el objetivo de la sesión de elicitación debe ser definido claro e inequívocamente.

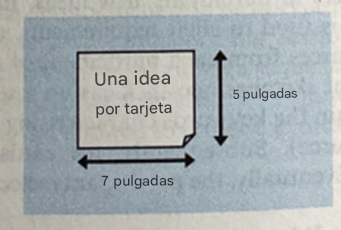
|  |
| --- |
| **Ejemplo 20-2: Un Objetivo para una Sesión de Elicitación Expresado como una Pregunta** |
| “¿Qué funcionalidad debería tener un auto para facilitar la conducción sin accidentes?” |

La sala en la cual la sesión de elicitación toma lugar debería ser lo suficientemente grande de modo que todas las tarjetas etiquetadas puedan ser puestas en tableros de alfileres o tableros de exhibición de modo que sean visibles para todos los participantes.

De acuerdo al objetivo de la sesión KJ, los ingenieros de requisitos invitan participantes y seleccionan partes interesadas del conjunto de fuentes de requisitos conocidas. En esto, los ingenieros de requisitos deberían considerar todas las perspectivas de contexto relevantes (ver Parte II.b). Si es apropiado, la sesión KJ puede ser enfocada en una o un subconjunto de las ocho perspectivas de contexto. Las partes interesadas seleccionadas son invitadas e informadas sobre el objetivo y la justificación de la actividad de elicitación. Una sesión KJ típicamente toma acerca de 30-60 minutos.

Un número suficiente de tarjetas (por ejemplo, 5 × 7 pulgadas o 4 × 6 pulgadas de tamaño) y marcadores y bolígrafos deben ser proporcionados para la sesión de elicitación. Los bolígrafos y tarjetas proporcionadas deberían permitir que las tarjetas sean leídas de una distancia grande.

Puesto que la legibilidad de las tarjetas es muy importante para el método KJ, una tarjeta de ejemplo debería ser proporcionada como guía para los participantes en cómo etiquetar las tarjetas correctamente (ver Fig. 20-3).



*Fig. 20-3: La tarjeta de ejemplo*

Durante la ejecución del método KJ, las tarjetas etiquetadas tienen que ser presentadas de modo que sean visibles para todos los participantes. Para este propósito, un número suficiente de tableros de alfileres y tableros de exhibición debería ser proporcionado.

Un moderador debe ser designado para la sesión de elicitación. El moderador tiene varias tareas durante la sesión (ver más abajo). Sin embargo, él/ella también puede participar en escribir tarjetas él/ella mismo. Además, se necesita un anotador, quien documenta las preguntas y respuestas de los participantes respecto a las tarjetas etiquetadas.

## 20.3.2 Ejecución

Una sesión KJ se divide en cuatro fases: Introducción, interrogación, presentación y explicación, y agrupación.

### Introducción

Al principio, el moderador explica el objetivo de la sesión KJ, tales como la identificación de fuentes de requisitos o la elicitación de requisitos e información de contexto respecto a un aspecto específico del sistema. El objetivo debe ser expresado como una pregunta a ser respondida por los participantes cuando escriban las tarjetas (ver Sección 20.3.1). Los participantes son alentados a hacer preguntas para resolver ambigüedades y aclarar malentendidos respecto al objetivo. El objetivo de la sesión de elicitación es además escrito en una tarjeta grande y puesto en el tablero de alfileres de modo que sea visible para todos los participantes durante la ejecución. Además, los pasos de la sesión KJ (ver Insinuación 20-3) son explicados a los participantes.

|  |
| --- |
| **Insinuación 20-3: Pasos de la Sesión KJ** |
| 1. Cada participante bosqueja sus/sus ideas en un conjunto de tarjetas de archivo (aproximadamente 10 minutos). Cada tarjeta de archivo debería contener los términos clave caracterizando un requisito único (o fuente de requisitos). |
| 1. El moderador recopila las tarjetas. |
| 1. El moderador lee las tarjetas en voz alta y las pone en el tablero de alfileres (no agrupadas por sujeto). |
| 1. Las tarjetas presentadas son agrupadas por sujeto (guiadas por el moderador; decididas por el grupo). |
| 1. Opcionalmente, los participantes seleccionan las mejores ideas a ser procesadas más. |

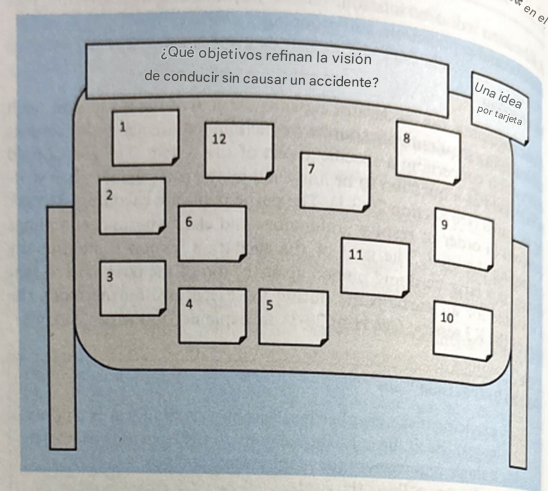
### Escritura de Tarjetas

Después de la introducción, las tarjetas y marcadores se distribuyen a los participantes. Cada participante recibe aproximadamente el mismo número de tarjetas. Se proporciona a los participantes un período de tiempo limitado para escribir sus ideas respecto a la pregunta dada. En general, aproximadamente 10 minutos deberían ser suficientes.

### Presentación y Explicación

El moderador recopila las tarjetas escritas de los participantes, lee cada tarjeta en voz alta, y la pone en el tablero de alfileres. La presentación de las tarjetas en el tablero de alfileres pretende permitir a todos los participantes además leer las tarjetas ellos mismos. Inicialmente, las tarjetas no son clasificadas cuando son puestas en el tablero de alfileres.

Fig. 20-4 muestra esquemáticamente el resultado de poner tarjetas escritas. Si un tablero de alfileres no es suficiente para presentar todas las tarjetas, múltiples tableros de alfileres son utilizados.

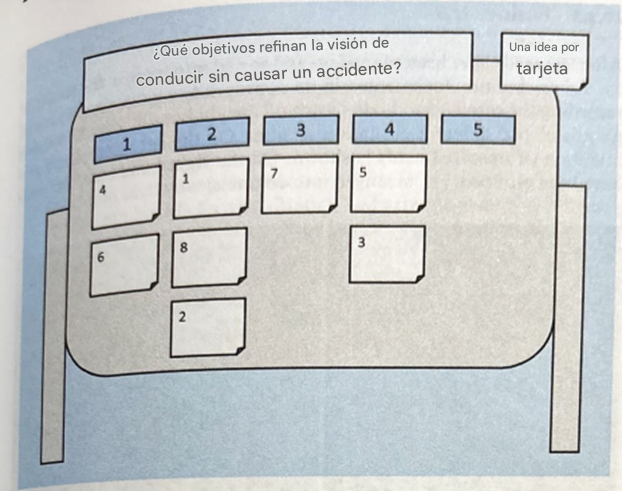
Las tarjetas son numeradas secuencialmente, de modo que el anotador pueda notar preguntas y explicaciones usando el número de la tarjeta como referencia. La numeración secuencial ayuda a relacionar inequívocamente cada nota en las minutas a la tarjeta correspondiente.

*Fig. 20-4: Presentación típica de las tarjetas*

Después de poner tarjetas y leerlas, los participantes pueden hacer preguntas de clarificación para resolver ambigüedades. El autor de la respectiva tarjeta responde las preguntas y puede agregar más términos clave como explicaciones a la tarjeta. Pasar a través de las tarjetas no clasificadas secuencialmente es recomendado. El anotador registra preguntas y respuestas para cada tarjeta (usando el número de la tarjeta como referencia).

### Agrupación

Durante esta fase, los participantes agrupan las tarjetas por sujeto. El moderador pone la primera tarjeta en un tablero de alfileres libre. Nos referimos a este tablero de alfileres también como el tablero de arreglo. Para cada tarjeta siguiente, los participantes y el moderador verifican si esta tarjeta está relacionada a otra tarjeta que ya ha sido puesta. Si este es el caso, la tarjeta considerada es puesta debajo de esta tarjeta. En otro caso, la tarjeta es puesta en algún otro lugar en el tablero. Para facilitar la agrupación, recomendamos preparar columnas numeradas en el tablero de arreglo. Las columnas pueden también ser asignadas etiquetas que indiquen los sujetos de las columnas (tan pronto como los sujetos sean conocidos). Las tarjetas son asignadas a columnas llamando el número o etiqueta de la respectiva columna. El resultado de la agrupación es un conjunto de columnas donde cada columna contiene tarjetas relacionadas a un sujeto común (ver Fig. 20-5).

****

*Fig. 20-5: Agrupación de tarjetas por medio de columnas numeradas*

Durante la agrupación de las tarjetas, a menudo sucede que varios participantes escriben la misma idea o ideas similares en sus respectivas tarjetas. Estos duplicados no deberían ser descartados, ya que declarar la misma idea múltiples veces es un indicador de su importancia. Por lo tanto, las tarjetas duplicadas son puestas una encima de la otra durante la agrupación.

Las tarjetas relacionadas a múltiples sujetos o columnas son copiadas por el autor de la tarjeta y puestas en todas las columnas a las cuales están relacionadas. Cada copia debería ser etiquetada con el mismo número que el original, pero debería mostrar una observación que la identifique como una copia.

Después de que todas las tarjetas han sido clasificadas por sujeto en el tablero de arreglo, los participantes asignan un nombre a cada columna en el tablero de alfileres. Las columnas también pueden ser nombradas mientras la agrupación de las tarjetas. En este caso, un nombre de columna es definido tan pronto como el sujeto común de un conjunto de tarjetas en la columna se vuelve evidente. Los nombres de columna además apoyan la agrupación de las tarjetas por sujeto.

Al asignar las tarjetas a grupos, se establecen relaciones entre los contenidos de las tarjetas dentro de cada grupo, así como entre grupos diferentes.

Esta última fase, en la cual las tarjetas son asignadas a columnas, es una técnica popular para adquisición de conocimiento llamada “clasificación de tarjetas” (ver Maiden et al. (1995), Maiden (2009)). La clasificación de tarjetas se enfoca en la manera en que las partes interesadas clasifican las tarjetas y su justificación para hacerlo. Durante una clasificación de tarjeta abierta, las partes interesadas pueden definir las categorías ellas mismas. Durante una clasificación de tarjeta cerrada, las categorías son predeterminadas.

## 20.3.3 Seguimiento

Después de que las tarjetas han sido puestas y clasificadas en grupos, los resultados de la sesión KJ son documentados de una manera apropiada. Una manera simple de registrar los resultados es tomar fotos de los tableros de alfileres. Fig. 20-6 muestra fotos de dos sesiones de elicitación diferentes. En el lado izquierdo, una presentación de tarjetas no clasificadas es mostrada. En el lado derecho, las tarjetas han sido agrupadas, es decir, arregladas en columnas.

A cork board with sticky notes

AI-generated content may be incorrect.

*Fig. 20-6: Resultados documentados de la sesión de elicitación usando el método KJ*

Además, las explicaciones, preguntas, y respuestas documentadas en las minutas deben estar relacionadas a las tarjetas. Si las tarjetas son numeradas secuencialmente durante la presentación y la misma numeración es utilizada para hacer referencia a las tarjetas en las minutas, la relación es clara.

Después de agrupar las tarjetas, los participantes deben también definir cómo procesar más los resultados. Por ejemplo, los participantes pueden determinar los cinco grupos de tarjetas más importantes a ser elaborados. Para determinar estos grupos, la técnica de evaluación de relevancia descrita en la Sección 18.1.2 puede ser utilizada.

Las minutas tomadas durante la sesión KJ son distribuidas a todos los participantes. Si los participantes tienen retroalimentación en la sesión y/o las minutas, esta retroalimentación debería ser recopilada y documentada también.

## 20.3.4 Lista de Verificación para Aplicar la Técnica

La Insinuación 20-4 presenta una lista de verificación para las fases de preparación, ejecución, y seguimiento cuando se aplica el método KJ para la elicitación de requisitos.

**Insinuación 20-4: Lista de Verificación para el Método KJ**

**Preparación:**

☐ Definir el objetivo de la sesión de elicitación

☐ Determinar la/las parte(s) del contexto de ingeniería de requisitos a ser consideradas

☐ Designar una sala y un tiempo

☐ Seleccionar e invitar a los participantes

☐ Proporcionar tableros de alfileres para visualización y arreglo de las tarjetas

☐ Proporcionar un número suficiente de tarjetas y marcadores

☐ Crear una tarjeta de ejemplo

☐ Observar la regla de solo una idea por tarjeta

☐ Designar un moderador y un anotador

**Ejecución - Introducción:**

☐ Explicar el objetivo de la sesión de elicitación a los participantes

☐ Presentar las reglas y la tarjeta de ejemplo

**Ejecución - Interrogación:**

☐ Distribuir marcadores y un número aproximadamente igual de tarjetas a cada participante

☐ Dejar que los participantes escriban sus ideas (aproximadamente 10 minutos)

**Ejecución - Presentación y explicación:**

☐ Poner las tarjetas etiquetadas en el tablero de alfileres

☐ Numerar las tarjetas no clasificadas secuencialmente y usar la misma numeración para hacer referencia a las tarjetas en las minutas

☐ Dejar que los participantes expliquen y complementen tarjetas cuyo significado es poco claro o ambiguo

**Ejecución - Agrupación:**

☐ Dejar que los participantes agrupen las tarjetas por sujeto

☐ No quitar tarjetas con ideas duplicadas o similares, sino ponerlas una encima de la otra en su lugar

☐ Dejar que los participantes definan un encabezado para cada grupo de tarjetas

☐ Dejar que los participantes analicen relaciones entre las tarjetas dentro de cada grupo, así como entre grupos

**Seguimiento:**

☐ Documentar los resultados de la sesión de elicitación

☐ Definir conjuntamente con los participantes cómo los resultados serán procesados más

☐ Distribuir las minutas a los participantes y recopilar su retroalimentación en las minutas

## 20.3.5 Factores Críticos de Éxito

Similarmente a las otras técnicas, un objetivo claro debe ser definido, y los participantes deben tener una comprensión común de este objetivo para poder elicitar exitosamente las ideas de los participantes por medio del método KJ.

Además, el tamaño del grupo es un factor crítico de éxito. Cuanto mayor sea el número de participantes, más esfuerzo es requerido para presentar y agrupar las tarjetas. De acuerdo con nuestra experiencia, como máximo 8-10 partes interesadas deberían participar en una sesión de elicitación.

Si una sesión de elicitación debe ser realizada con más participantes, los ingenieros de requisitos deberían dividir el grupo en varios subgrupos de, por ejemplo, 3-4 personas. Entonces, a cada subgrupo se le asigna conjuntamente un número de tarjetas en las cuales los participantes de este subgrupo pueden escribir. De esta manera, el número general de tarjetas etiquetadas y por lo tanto el esfuerzo para presentar y agrupar las tarjetas es reducido.

Además, la agrupación de las tarjetas es un factor esencial para la calidad de los resultados de la sesión KJ. El moderador tiene que facilitar la agrupación de las tarjetas. Etiquetar significativamente los grupos es esencial para permitir la asignación apropiada de las tarjetas a los grupos.

## 20.3.6 Beneficio

### Identificación de Fuentes de Requisitos Relevantes

El método KJ es adecuado para identificar fuentes de requisitos relevantes. Podría ser apropiado ejecutar una ronda separada de escritura de tarjetas para cada tipo de fuente de requisitos (partes interesadas, documentos, sistemas existentes, y datos).

Después de poner las tarjetas, las fuentes de requisitos identificadas son agrupadas de acuerdo con las perspectivas de contexto relevantes (ver Parte II.b). El moderador podría proporcionar un tablero de alfileres para cada perspectiva de contexto. Cada fuente de requisitos puede ser asignada a más de una perspectiva de contexto, pero tiene que ser asignada a al menos una perspectiva de contexto. Después de la agrupación, los participantes evalúan la relevancia relativa de las fuentes de requisitos identificadas utilizando la técnica presentada en la Sección 18.1.2.

### Elicitación de Requisitos Existentes e Información de Contexto

Generalmente, el método KJ es bien adecuado para elicitar requisitos existentes e información de contexto. Muy notablemente, los objetivos existentes pueden ser elicitados particularmente bien de las partes interesadas.

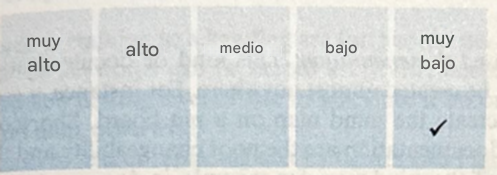
### Desarrollo de Requisitos Nuevos e Innovadores

En contraste, el método KJ generalmente no es bien adecuado para desarrollar requisitos nuevos e innovadores.

Sin embargo, una combinación del método KJ y lluvia de ideas (ver Sección 20.1) puede apoyar el desarrollo de requisitos nuevos e innovadores. Para este propósito, cuando escriben las tarjetas, los participantes ponen cada tarjeta en el tablero de alfileres inmediatamente, es decir, no esperan a que otros participantes hayan terminado de escribir todas sus tarjetas. Debido a esta modificación del procedimiento, otros participantes pueden leer cada tarjeta escrita inmediatamente, que estimula la generación de más ideas. Cuando se aplica esta forma modificada del método KJ, las reglas de lluvia de ideas presentadas en la Insinuación 20-1 (ver Sección 20.1.4) deben ser observadas.

## 20.3.7 Esfuerzo

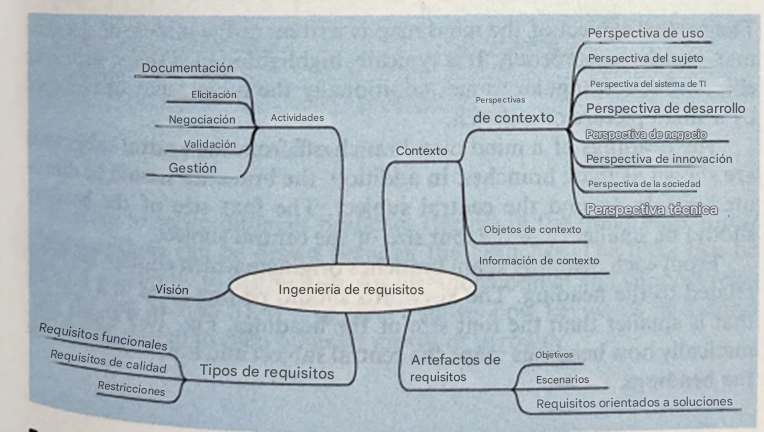
El esfuerzo para una sesión de elicitación con el método KJ que implica 8-10 participantes puede ser estimado como muy bajo. No requiere mucha preparación. Las fases de ejecución y seguimiento del método KJ también no requieren mucho esfuerzo.



*Fig. 20-7: Esfuerzo para el método KJ*

# 20.4 MAPEO MENTAL

Los mapas mentales permiten la presentación sistemática de información por medio de texto y gráficos (ver Buzan y Buzan (2006)). En cada mapa mental, hay un sujeto central. Otros términos que están relacionados a este sujeto son arreglados alrededor del sujeto central como ramas de un árbol. Cada rama (es decir, término) puede de nuevo ser refinada por más ramas (ver Fig. 20-8).



*Fig. 20-8: Un mapa mental*

Los términos en un mapa mental no necesariamente tienen que ser expresados usando lenguaje natural, sino que también pueden ser representados por medio de gráficos (por ejemplo, iconos). Además, las ramas pueden ser suplementadas por símbolos, por ejemplo, para expresar su importancia.

La combinación de información textual (sujetos, encabezados, y palabras clave) e información gráfica (ramas y símbolos) en un mapa mental estimula el hemisferio izquierdo orientado verbalmente del cerebro humano, así como el hemisferio derecho dominado por el espacial-visual. Esta estimulación combinada apoya el cerebro en capturar, memorizar, y organizar información (ver Buzan y Buzan (2006)).

## 20.4.1 Preparación

Crear un mapa mental no requiere mucha preparación. Los mapas mentales son típicamente utilizados en combinación con otras técnicas (por ejemplo, durante un taller) como un medio de documentación. Hay dos maneras de crear un mapa mental:

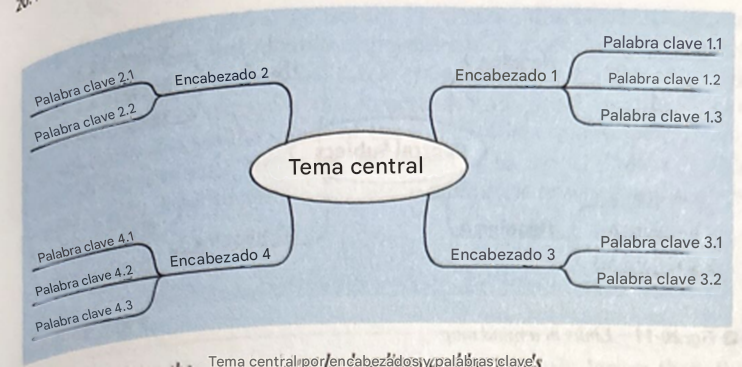
* **Documentación basada en papel:** Este tipo de documentación de un mapa mental puede ser creado casi en cualquier lugar. Por ejemplo, un grupo puede interactivamente crear el mapa mental en un tablero de alfileres. Las deficiencias de este tipo de documentación son la pobre capacidad de cambio y el uso limitado adicional del mapa mental, por ejemplo, en documentos.
* **Documentación basada en software:** Los mapas mentales creados usando una herramienta de software pueden ser fácilmente cambiados y distribuidos a todos los participantes, por ejemplo, por correo electrónico. Además, los mapas mentales pueden ser fácilmente transferidos a otros formatos de representación e insertados en presentaciones u otros documentos. Se debe proporcionar una infraestructura técnica (computadora portátil, proyector, pantalla de proyección) para presentar el mapa mental de modo que sea visible a todos los miembros del grupo.

## 20.4.2 Ejecución

El sujeto central del mapa mental se escribe en el medio del mapa mental claramente y con precisión. Es típicamente resaltado por una forma tales como un marco elíptico o rectangular. Además, el sujeto puede ser visualizado por una imagen pequeña o un bosquejo.

Los encabezados de una rama del mapa mental se ramifican del sujeto central y se muestran como ramas gruesas. Además, las ramas deberían ser distribuidas de manera uniforme alrededor del sujeto central. El tamaño de fuente de los encabezados debería ser más pequeño que el tamaño de fuente del sujeto central.

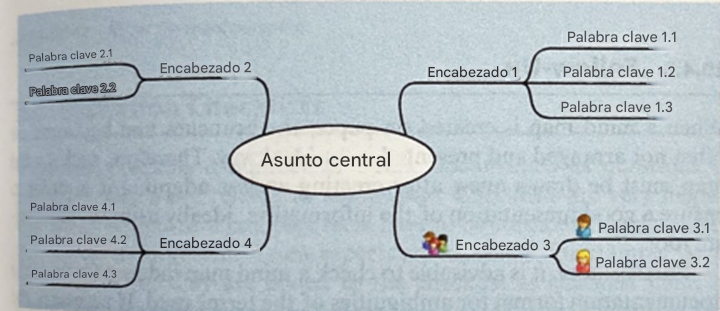
De cada encabezado, de nuevo las ramas se originan que contienen palabras clave relacionadas al encabezado. Las palabras clave deberían ser presentadas en un tamaño de fuente que es más pequeño que el tamaño de fuente de los encabezados. Fig. 20-9 muestra esquemáticamente cómo los encabezados refinan el sujeto central y cómo las palabras clave refinan los encabezados.



*Fig. 20-9: Refinación del sujeto central por encabezados y palabras clave*

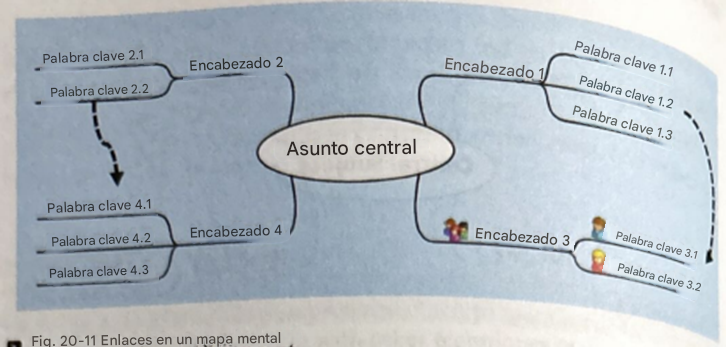
Las palabras clave relacionadas a un encabezado se refinan más si es necesario. El refinamiento de las palabras clave puede ser anidado de manera arbitrariamente profunda. Sin embargo, se debería parar en un nivel de anidamiento de cinco o seis, ya que se vuelve difícil leer el mapa mental de lo contrario.

Agregar figuras a texto o reemplazar texto por figuras (ver Fig. 20-10) apoya hacer asociaciones y desarrollar nuevas ideas. Sin embargo, si las palabras son reemplazadas por figuras, una persona que lea el mapa mental podría malinterpretar las figuras.



*Fig. 20-10: Agregar figuras a las ramas*

Para relacionar diferentes ramas (términos) en el mapa mental, las conexiones/interconexiones pueden ser dibujadas entre las ramas. Las conexiones pueden ser diseñadas diferentemente para distinguir, por ejemplo, relaciones de conflicto y apoyo (ver Sección 31.4). Fig. 20-11 muestra cómo las palabras clave en un mapa mental pueden estar relacionadas entre sí por medio de flechas.



*Fig. 20-11: Conexiones en un mapa mental*

Un diseño coloreado del mapa mental apoya la legibilidad y memorabilidad del mapa mental. Los colores pueden, por ejemplo, ser utilizados para señalar encabezados o palabras clave importantes.

Un mapa mental no es un documento estático. Mientras se crea el mapa mental, nuevas ideas y asociaciones emergen que conducen a un cambio del mapa mental. Si el mapa mental se vuelve demasiado grande, una reorganización del mapa mental es necesaria. Por ejemplo, una rama puede ser dividida en dos o más ramas. Una rama también puede ser unida con otra rama o colocada en una posición diferente en el árbol. Por lo tanto, se recomienda documentación basada en software de mapas mentales.

## 20.4.3 Seguimiento

Cuando un mapa mental es creado en papel, las ramas y palabras clave a menudo no están arregladas y presentadas de una manera ideal. Por lo tanto, tal mapa mental debe ser redibujado después de crear y/o adaptarlo para asegurar una buena presentación de la información, idealmente usando una herramienta apropiada.

Además, es aconsejable verificar un mapa mental independientemente del formato de documentación para ambigüedades de los términos utilizados. Si es necesario, los términos son modificados. Además, la estructura del mapa mental debería ser verificada para reorganizaciones requeridas. Donde sea necesario, el mapa mental es reorganizado.

## 20.4.4 Factores Críticos de Éxito

Una buena estructura de árbol y una buena visualización contribuyen a la legibilidad del mapa mental y son esenciales para la comprensión. La visualización puede ser mejorada utilizando deliberadamente colores y símbolos.

## 20.4.5 Beneficio

Los mapas mentales son un medio para visualizar y documentar información de una manera estructurada y pueden por lo tanto ser utilizados para apoyar las tres actividades de elicitación de requisitos. Un mapa mental puede ser utilizado, por ejemplo, durante una entrevista para documentar y estructurar hechos siendo discutidos. También puede ser utilizado para estructurar e identificar fuentes de requisitos. Los mapas mentales también pueden ser utilizados para agrupar las tarjetas de una sesión KJ (ver Sección 20.3). Aunque un mapa mental usualmente visualiza y estructura información conocida, también puede evocar nuevas ideas en las mentes de las partes interesadas para desarrollar requisitos nuevos e innovadores. Sin embargo, el beneficio de usar mapas mentales para este propósito depende fuertemente de la técnica de elicitación en la cual los mapas mentales son utilizados.

## 20.4.6 Esfuerzo

El esfuerzo para crear un mapa mental no es significativamente mayor que el esfuerzo necesario para documentar los resultados de una reunión de grupo utilizando, por ejemplo, una herramienta de procesamiento de textos. Por lo tanto, estimamos el esfuerzo de usar mapas mentales como muy bajo.



*Fig. 20-12: Esfuerzo para mapeo mental*

# 20.5 LISTAS DE VERIFICACIÓN DE ELICITACIÓN

Una lista de verificación contiene un número de elementos, documentados como preguntas o declaraciones, que están relacionados a algún asunto. Las listas de verificación son muy útiles cuando muchos aspectos de un asunto complejo tienen que ser considerados y ninguno de ellos debería ser olvidado. Si nuevos aspectos son identificados, por ejemplo, mientras se usa una lista de verificación, ellos son agregados a la lista de verificación como elementos de lista de verificación para asegurar su consideración en el futuro.

Además de elicitación, las listas de verificación también son utilizadas para otras actividades de ingeniería de requisitos, por ejemplo, validación (ver Parte V.a) o documentación (ver Parte III.b). Las listas de verificación también son utilizadas exitosamente en diferentes áreas no relacionadas con el desarrollo de software, por ejemplo, para apoyar trabajo de mantenimiento (por ejemplo, en autos o aviones).

## 20.5.1 Preparación

Antes de aplicar una lista de verificación, la lista de verificación debe ser creada. Para muchos sujetos en la ingeniería de requisitos, existen listas de verificación genéricas (ver, por ejemplo, Gottesdiener (2002), Kotonya y Sommerville (1997), Robertson y Robertson (2013)). Cuando se reutiliza una lista de verificación existente, puede ser necesario adaptar la lista de verificación para el propósito específico. Si una lista de verificación necesita ser creada desde cero, los aspectos para inclusión en la lista de verificación pueden ser elicitados en una sesión de lluvia de ideas (ver Sección 20.1) o por la aplicación del método KJ (ver Sección 20.3).

# CONTINUAR AQUÍ (incompleto….)