

5

Técnicas de exploración de hechos para identificación de los requerimientos

Panorámica y objetivos del capítulo

Las técnicas efectivas para explorar hechos son cruciales en el desarrollo de los proyectos de sistemas. En este capítulo aprenderá sobre las técnicas para identificar y analizar requerimientos de sistemas de información. Usted aprenderá cómo usar varias técnicas de identificación para reunir información acerca de los problemas, oportunidades y directivas del sistema. Usted sabrá que ha comprendido las técnicas de exploración de hechos e identificación de requerimientos cuando pueda:

- Definir los requerimientos del sistema y diferenciar entre los requerimientos funcionales y los no funcionales.
- Comprender la actividad de análisis del problema y ser capaz de crear un diagrama Ishikawa (de espina de pescado) para ayudar a resolver el problema.
- Comprender el concepto de administración de requerimientos.
- Reconocer siete técnicas para explorar hechos y caracterizar las ventajas y desventajas de cada uno.
- Comprender seis guías para escuchar efectivamente
- Comprender qué preocupa por eso.
- Describir a los participantes típicos en una sesión o planeación conjunta de requerimientos (JRP) y describir sus roles.
- Completar el proceso de planeación con una sesión JRP, que incluya seleccionar y equipar el local, seleccionar a los participantes, y preparar una agenda para guiar la sesión JRP.
- Describir varios beneficios de usar JRP como una técnica de identificación de hechos.
- Describir una estrategia que explore hechos para sacar el mejor provecho de su tiempo con los usuarios finales.

Introducción

Bob Martínez ha dedicado la mayor parte de la semana a leer. Comenzó con memorandos relacionados con el Sistema de Servicios a Miembros para comprender mejor el problema. Entonces revisó el manual de procedimientos de SoundStage para cualquier plan relacionado a los servicios a clientes y promociones. Estudió casi 100 formatos de solicitudes de miembros seleccionadas al azar, notando los tipos de información registrados en cada espacio y cuáles espacios fueron ocupados siempre, cuáles algunas veces y los que en ninguna ocasión fueron empleados. Él leyó la documentación del actual sistema de servicios a miembros de SoundStage. Revisó la información y los diagramas del anterior proyecto de desarrollo de sistemas de servicio tomando en cuenta las cosas que probablemente necesitarían ser cambiadas en el nuevo sistema. Fue un trabajo agotador. Pero al final realmente sintió que estaba empezando a comprender el sistema. Elaboró un reporte para Sandra, su jefa, acerca de los temas principales y las preguntas que necesitarían ser contestadas en la próxima reunión de planeación conjunta de requerimientos.

Una introducción a la identificación de requerimientos

identificación de requerimientos Proceso y técnicas que usan los analistas de sistemas para identificar o extraer problemas de los sistemas y requerimientos de solución de la comunidad de usuarios.

requerimiento del sistema Algo que el sistema de información debe hacer o una propiedad que debe tener. También llamado un *requerimiento del negocio*.

requerimiento funcional Algo que debe hacer el sistema de información.

requerimiento no funcional Propiedad o cualidad que debe tener el sistema. Ejemplos incluyen seguridad, facilidad de uso, rendimiento, etcétera.

En el capítulo 3 analizamos varias fases del desarrollo de sistemas. Cada una es importante y necesaria para efectivamente diseñar, construir y, en última instancia, implementar un sistema que esté a la altura de las necesidades de los involucrados.* Pero para desarrollar dicho sistema, debemos primero ser capaces de identificar correctamente, analizar y entender cuáles son los requerimientos de los usuarios o lo que los usuarios quieren que haga el sistema. El proceso y las técnicas que un analista de sistemas usa para identificar, analizar y entender requerimientos de sistema, son referidos como la **identificación de requerimientos**. Tal como ha sido sugerido en la página inicial del capítulo, la identificación de los requerimientos involucra principalmente a los analistas de sistemas que trabajan con los usuarios de sistemas y con los propietarios durante las primeras fases de desarrollo del sistema, con el fin de obtener una comprensión detallada de los requerimientos del negocio de un sistema de información.

¿Qué son los requerimientos del sistema? Los **requerimientos del sistema** especifican lo que el sistema de información deberá hacer o cuál propiedad o cualidad debe de tener éste. Los requerimientos del sistema que especifican lo que el sistema de información debe hacer son frecuentemente llamados **requerimientos funcionales**. Aquellos que especifican una propiedad o cualidad que el sistema debe tener con frecuencia son llamados **requerimientos no funcionales**.

El marco de referencia PIECES (tabla 5.1), presentado en el capítulo 3, proporciona una herramienta excelente para la clasificación de los requerimientos del sistema. La ventaja de clasificar los varios tipos de requerimientos es la habilidad de agrupar requerimientos para reportar, rastrear y validar los propósitos. Hacer eso ayuda a identificar los requerimientos que tal vez han sido pasados por alto.

Esencialmente, el propósito de la identificación de los requerimientos y su administración es identificar correctamente los requerimientos de CONOCIMIENTO, PROCESO y COMUNICACIÓN para los usuarios de un sistema nuevo. La falla de identificar correctamente los requerimientos del sistema puede dar como resultado en una o más de las siguientes:

- El sistema puede costar más de lo proyectado.
- El sistema puede ser entregado después de lo prometido.
- El sistema puede no estar a la altura de las expectativas de los usuarios, y esa insatisfacción puede originar que no lo usen.
- Una vez en producción, los costos de mantenimiento y mejora del sistema pueden ser excesivamente altos.
- El sistema puede ser poco confiable y tener la tendencia a fallar y tener mucho tiempo muerto.
- La reputación del equipo de TI en el grupo se mancha debido a cualquier falla, sin importar quién ha cometido el error, dicha falla será percibida como un error del equipo.

* Nota del R.T.: En inglés se les llama *stakeholders* a las personas que serán afectadas de uno u otro modo por el sistema.

TABLA 5.1 PIECES Clasificación de los requerimientos del sistema

Tipo de requerimiento no funcional	Explicación
Desempeño	<p>Los requerimientos de desempeño representan el desempeño que el sistema debe tener para satisfacer las necesidades de los usuarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el ritmo aceptable de producción? • ¿Cuál es el tiempo aceptable de respuesta?
Información	<p>Los requerimientos de información representan la información que es útil al usuario en cuanto a contenido, tiempo, exactitud y formato.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las entradas y salidas necesarias? ¿Cuándo deben suceder? • ¿Cuáles son los datos requeridos que deben almacenarse? • ¿Qué tan actualizada debe estar la información? • ¿Cuáles son las interfaces con los sistemas externos?
Economía	<p>Los requerimientos de ahorro representan la necesidad de que el sistema reduzca costos o incremente ganancias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuáles son las áreas del sistema donde los costos deben reducirse? • ¿Cuánto deberían reducirse los costos o incrementarse las ganancias? • ¿Cuáles son los límites del presupuesto? • ¿Cuál es el cronograma del desarrollo?
Control (y seguridad)	<p>Los requerimientos de control representan el ambiente en el cual el sistema debe operar, así como el tipo y grado de seguridad que debe alcanzarse.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Debe controlarse el acceso al sistema o a la información? • ¿Cuáles son los requerimientos de privacidad? • La importancia de la información, ¿necesita de un manejo especial (respaldo, almacenaje fuera del lugar, etcétera)?
Eficiencia	<p>Los requerimientos de eficiencia representan la capacidad del sistema para producir salidas con mínimo desperdicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay pasos duplicados en el proceso que deban eliminarse? • ¿Hay formas de reducir el desperdicio por la manera en que el sistema usa sus recursos?
Servicio	<p>Los requerimientos de servicio representan necesidades que funcionen para que el sistema sea confiable, flexible y expandible.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Quiénes usarán el sistema, y dónde están localizados? • ¿Habrá distintos tipos de usuarios? • ¿Cuáles son los factores humanos adecuados? • ¿Qué dispositivos y materiales de entrenamiento deben incluirse en el sistema? • ¿Qué dispositivos y materiales de entrenamiento deben ser desarrollados y mantenidos separadamente del sistema, en programas y bases de datos de entrenamiento independientes basado en computadora (CBT)? • ¿Cuáles son los requerimientos de confiabilidad/disponibilidad? • ¿Cómo deberá ser empacado y distribuido el sistema? • ¿Qué documentación se necesita?

TABLA 5.2 Costos relativos para corregir un error

Etapa en la cual se detecta el error	Relación de costos
Requerimientos	1
Diseño	3-6
Codificación	10
Desarrollo de pruebas	15-40
Pruebas de aceptación	30-70
Operación	40-1 000

El impacto en los costos puede ser impresionante. Considere por ejemplo la tabla 5.2, de Barry W. Boehm, un experto en economía de la tecnología de información.¹ Él estudió varios proyectos de desarrollo de software para determinar los costos de los errores en los requerimientos que fueron descubiertos más tarde en el proceso de desarrollo.

Basado en los hallazgos de Boehm, un requerimiento equivocado que no fue detectado y arreglado hasta la fase de la operación, costará 1 000 veces más de lo que costaría si fuera detectado y fijado en la fase de requerimientos. Por tanto, al definir los requerimientos del sistema, es muy importante que éstos obedezcan los siguientes lineamientos:

- *Consistentes*: Los requerimientos son no contradictorios o ambiguos.
- *Completos*: Los requerimientos describen todas las posibles entradas del sistema y las respuestas.
- *Factibles*: Los requerimientos pueden satisfacerse con los recursos disponibles y sus restricciones (el análisis de factibilidad se cubre en el capítulo 9).
- *Requeridos*: Los requerimientos se necesitan en realidad y cumplen con el objetivo del sistema.
- *Exactos*: Los requerimientos son expresados de manera correcta.
- *Rastreables*: Los requerimientos apuntan directamente hacia las funciones y características del sistema.
- *Verificables*: Los requerimientos se definen de forma en que pueden ser comprobados durante la prueba.

Este proceso puede ser difícil, frustrante y tomar mucho tiempo; por ello a menudo las empresas y los individuos toman atajos para ahorrar tiempo y dinero. Sin embargo, este criterio tan estrecho a menudo conduce a los problemas mencionados anteriormente. Ahora que comprendemos nuestro objetivo, analicemos el proceso.

Proceso de identificación de requerimientos

El proceso de identificación de requerimientos consiste de las siguientes actividades:

- Identificación del problema y análisis.
- Identificación de los requerimientos.
- Documentación y análisis de los requerimientos.
- Administración de los requerimientos.

Ahora examinemos cada una de estas actividades en detalle:

> Identificación del problema y análisis

Tal y como fue previamente asentado, los requerimientos resuelven problemas. Para que los analistas de sistemas sean exitosos, deberán tener habilidades para analizar problemas. Para

¹ Donald C. Gause y Gerald M. Weinberg, *Exploring Requirements: Quality before Design* (Nueva York: Dorset House Publishing, 1989), pp. 17-18.

entender por completo el análisis de problemas, usemos el siguiente ejemplo: Una mujer lleva a su hijita al médico porque la niña está enferma. Lo primero que el médico intenta hacer es identificar el problema. La niña tiene dolor de oídos, fiebre y catarro. ¿Son éstos los problemas? La madre ha estado dando a la niña medicinas contra el dolor, pero la niña no se ha mejorado. Lo que sucede es que la madre está dando tratamiento para los síntomas y no para el problema real. Afortunadamente, el doctor está capacitado para analizar más allá. Después de examinar a la niña, el médico ha concluido que tiene una infección del oído, lo cual constituye la raíz de la causa de los síntomas. Ahora que el problema ha sido identificado y analizado, es tiempo de que el doctor ofrezca una solución. Normalmente, un antibiótico se prescribe para curar una infección de oído (otitis), pero para poder hacer eso, el doctor primero necesita determinar si existen contraindicaciones en la medicina que puede prescribir. ¿Qué edad tiene la niña y cuánto pesa? ¿La niña es alérgica a algún medicamento? ¿Puede tragar pastillas? Una vez que estos datos son conocidos, se puede recetar. Los analistas de sistemas aplican el mismo proceso de solución de problemas tal como lo usa un doctor, sin embargo en lugar de diagnosticar problemas médicos diagnostican problemas de sistemas.

Uno de los errores más comunes cometidos por analistas de sistemas inexpertos al tratar de analizar problemas es identificar un síntoma como un problema. Como resultado, pueden diseñar e implementar una solución que probablemente no resuelva el problema real o que pueda causar nuevos problemas. Una herramienta popular usada por equipos en desarrollo para identificar, analizar y resolver problemas, es un **diagrama Ishikawa**. El diagrama con forma de espina de pescado es el producto de Kaoru Ishikawa, pionero en la administración de procesos de calidad de los astilleros en Kawasaki, Japón. Por ello, se convirtió en uno de los padres fundadores de la administración moderna.

Al dibujar el diagrama de espina de pescado, se comienza con el nombre del problema que nos interesa. Éste se coloca del lado derecho del diagrama (o la *cabeza del pescado*). Las posibles causas del problema se dibujan como *espinas* fuera de la *columna vertebral principal*, cada una con una flecha que señale hacia la columna. Típicamente, estas “espinas” tienen cuatro categorías básicas: materiales, máquinas, mano de obra y métodos (las cuatro emes por materials, machines, manpower, y methods). Pueden adaptarse otros nombres al problema en cuestión. Otras categorías alternativas o adicionales incluyen posiciones, procedimientos, políticas y personas (las cuatro pes por places, procedures, policies, y people) o contexto, proveedores, sistemas y habilidades (las cuatro eses por surroundings, suppliers, systems, y skills).

La clave es tener de tres a seis categorías principales que abarquen todas las posibles áreas de causas. Comúnmente se llevan a cabo técnicas de lluvias de ideas (definidas posteriormente en este capítulo) para añadir causas a las espinas principales. Cuando se termina la lluvia de ideas, la espina de pescado ilustra una idea completa de todas las posibilidades acerca de lo que podría ser la causa de raíz para el problema encontrado. El equipo de desarrollo puede usar el diagrama para decidir y concordar en cuáles son las causas más probables del problema y cómo debería actuarse sobre ellas. La figura 5-1 es un ejemplo de un diagrama de espina de pescado que ilustra el problema de los miembros

diagrama Ishikawa Herramienta gráfica usada para identificar, explorar e ilustrar problemas, así como las causas y efectos de esos problemas. Es frecuente que se le llame diagrama de causas y efectos o diagrama de espina de pescado (porque se asemeja al esqueleto de un pez).

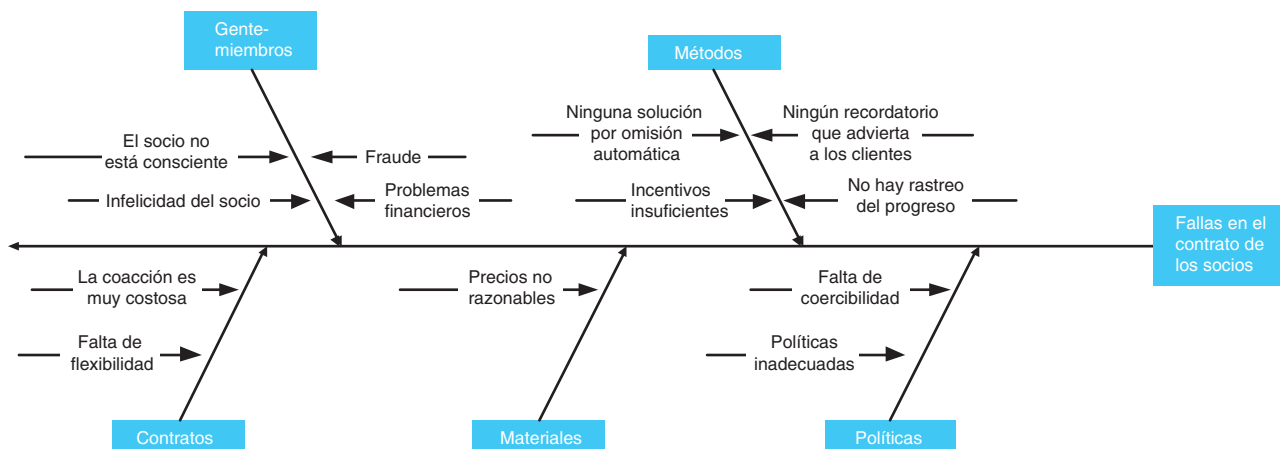


FIGURA 5.1 Muestra de un diagrama de espina de pescado

de SoundStage que no cumplen con los contratos. En el diagrama, observe que el problema que debe resolverse está en el cuadro de la extrema derecha. Las cinco áreas que se han identificado como categorías de causas (Personas-miembros, Métodos, Contratos, Materiales, y Políticas) se listan en los cuadros arriba y abajo del *esqueleto de pescado* y se conectan con flechas (espinas) que apuntan a la columna vertebral del pescado. Las causas reales del problema para cada categoría se ilustran como flechas que apuntan hacia la flecha de la categoría (espina).

> Identificación de los requerimientos

Dada una comprensión de los problemas, el analista de sistemas puede comenzar a definir los requerimientos. Para que los analistas de sistemas de la actualidad tengan éxito en definir los requerimientos de los sistemas, deben tener habilidad en los métodos efectivos para recopilar información: la exploración. La **exploración** es una técnica que se usa a través del ciclo completo de desarrollo, pero es muy crítica en la fase de análisis de requerimientos. Una vez que se ha terminado la exploración, se usarán herramientas tales como los casos de uso (prácticos), los modelos de datos, los modelos de procesos, y los modelos de objetos para documentar los hechos, y se obtendrán conclusiones a partir de estos hechos. Usted va a aprender acerca de estas herramientas y también cómo documentar los requerimientos derivados de la exploración en los capítulos subsiguientes de este libro.

Los hechos están en el dominio de la aplicación de negocios y de los usuarios finales. Por tanto, el analista debe recolectar estos hechos con objeto de aplicar con efectividad las técnicas y las herramientas de la documentación. Durante la fase del análisis de sistemas, el analista aprende acerca del vocabulario, los problemas, las oportunidades, las restricciones, los requerimientos, y las prioridades de un negocio y de un sistema.

¿Qué tipo de hechos deben recolectarse? Ciertamente sería benéfico si tuviéramos un marco de referencia que nos ayude a determinar qué hechos es necesario recolectar, independientemente del proyecto en el cual estemos trabajando. Afortunadamente, tenemos este marco. Tal como resulta, los hechos que describen a cualquier sistema de información también corresponden muy bien a los bloques de construcción que se realzan en la página principal del capítulo. Observe que las técnicas de exploración se usan en el desarrollo inicial de sistemas para identificar los alcances y la visión de la información, la funcionalidad, y la comunicación, así como para identificar el proceso de conocimiento del negocio, y los requerimientos de comunicaciones del sistema.

> Requerimientos de documentación y de análisis

Cuando el analista de sistemas realiza actividades de exploración, es importante que reúna o documente la información recopilada (es decir, los *requerimientos del borrador*) de una manera organizada, inteligible y significativa. Estos documentos iniciales van a suministrar la dirección de las técnicas de modelación que el analista de sistemas va a usar para analizar los requerimientos y determinar los requerimientos correctos del proyecto. Una vez que éstos han sido identificados, el analista de sistemas formaliza los requerimientos presentándolos en un documento que será revisado y aprobado por los usuarios.

Documentación de los requerimientos del borrador Los analistas de sistemas usan diferentes herramientas para documentar sus identificaciones iniciales en forma de borrador. Ellos escriben los *casos de uso* para describir las funciones del sistema desde la perspectiva de los usuarios externos y de una manera y con una terminología que el usuario entienda. Se usan *tablas de decisión* para documentar las complejas políticas de negocios de una organización y las reglas para tomar decisiones, y se usan *tablas de requerimientos* para documentar cada requerimiento específico. Cada una de estas herramientas se examina con más detalle posteriormente en el capítulo.

Análisis de los requerimientos Muy frecuentemente, las actividades de exploración producen requerimientos que entran en conflicto entre sí. Esto se debe a que los requerimientos son solicitados por muchas fuentes diferentes y cada persona tiene sus propias opiniones y deseos acerca de la funcionalidad y las características del nuevo sistema. El objetivo de la actividad del análisis de requerimientos es identificar y resolver los problemas con los requerimientos y alcanzar un consenso sobre cualesquiera modificaciones que satisfagan a los involucrados. El proceso tiene que ver con los requerimientos “iniciales” recopilados de los involucrados. Generalmente estos requerimientos

exploración Proceso formal del uso de la investigación, juntas, entrevistas, cuestionarios, muestreo, y otras técnicas para recabar información acerca de los problemas, los requerimientos, y las preferencias del sistema. También se llama *recopilación de información o recolección de datos*.

están incompletos y se documentan de una manera informal en instrumentos tales como los casos de uso, las tablas, y los reportes. El enfoque de esta etapa radica en alcanzar consensos sobre las necesidades de los involucrados; en otras palabras, el análisis debe responder a la pregunta: “¿Tenemos los requerimientos correctos del sistema para el proyecto?” Es inevitable que los requerimientos del borrador contengan muchos problemas, tales como:

- Requerimientos faltantes
- Requerimientos en conflicto
- Requerimientos infactibles
- Traslape de requerimientos
- Requerimientos ambiguos

Estos tipos de problemas de requerimientos son muy comunes en muchos de los documentos de requerimientos que se escriben actualmente. Si se dejan sin resolver, puede ser muy costoso repararlos posteriormente en el ciclo de desarrollo.

Anteriormente se mencionó que los involucrados deben concordar en los requerimientos resultantes del sistema: por tanto hay un proceso inevitable de negociación entre los involucrados durante el análisis. Si los involucrados múltiples proponen requerimientos que están en conflicto mutuo o si los requerimientos propuestos son demasiado ambiciosos, los involucrados deben negociar, frecuentemente bajo la guía del analista de sistemas, para concordar sobre cualesquiera modificaciones o simplificaciones de los requerimientos del sistema. También deben concordar sobre la condición crítica y la prioridad de los requerimientos. Esto es crucial para asegurar el éxito del esfuerzo de desarrollo.

Las actividades de exploración y del análisis de requerimientos están asociadas muy cercanamente entre sí y de hecho con frecuencia están entrelazadas. Si se encuentra que los requerimientos descubiertos durante el proceso de exploración son problemáticos, el analista puede seguir adelante y realizar actividades de análisis sobre los elementos seleccionados con objeto de resolver los problemas antes de seguir provocando necesidades y deseos adicionales del sistema.

Este capítulo se centra principalmente en el lado de los negocios de los requerimientos o, en otras palabras, los requerimientos lógicos, pero es importante observar que existen requerimientos técnicos adicionales que son de naturaleza física. Los ejemplos de requerimientos técnicos incluyen la especificación de un paquete de software o de una plataforma de hardware que se requieran. Estos tipos de requerimientos se estudiarán con profundidad en el capítulo 9.

Formalización de los requerimientos Generalmente los requerimientos del sistema se documentan de una manera formal para comunicarlos a los involucrados clave del sistema. Este documento sirve como contrato entre los propietarios del sistema y el equipo de desarrollo sobre lo que se va a suministrar en términos de un nuevo sistema. Así, puede someterse a muchas revisiones y repasos antes de que todos concuerden y autoricen el contenido. No hay un nombre o formato estándar para este documento. De hecho, muchas organizaciones usan nombres diferentes tales como declaración de requerimientos, especificación de requerimientos, definición de requerimientos, especificación funcional, y otros, y generalmente el formato se ajusta a las necesidades de la organización. Las compañías que proveen sistemas de información y software al gobierno de los Estados Unidos deben usar las convenciones de formato y terminología especificadas en el documento de estándares publicado por el gobierno MIL-STD-498.² Muchas organizaciones han creado sus propios estándares adaptados de MIL-STD-498 debido a que son muy completos y porque muchas personas ya están familiarizadas con ellos. En este libro usaremos el término **documento de definición de requerimientos**, y la figura 5.2 proporciona un ejemplo de uno. Por favor observe que este documento será consolidado con otra información de proyecto para formar la declaración de requerimientos, que es el producto final de la fase de análisis de requerimientos. Un documento de definición de requerimientos deberá consistir de lo siguiente:

documento de definición de requerimientos

Documento formal que comunica los requerimientos de un sistema propuesto a involucrados clave y sirve como un contrato del proyecto de sistemas. Sinónimo de declaración de requerimientos, especificación de requerimientos, y especificación funcional.

² MIL-STD-498 es un estándar que fusiona DOD-STD-2167A con DOD-STD-7935A para definir un conjunto de actividades y documentación adecuadas para el desarrollo de los sistemas de armas y de los sistemas automatizados de información.

FIGURA 5.2

Muestra de un
esbozo de definición
de requerimientos

DOCUMENTO DE DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS

1. Introducción
 - 1.1. Propósito
 - 1.2. Fondo
 - 1.3. Alcance
 - 1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas
 - 1.5. Referencias
 2. Descripción general del proyecto
 - 2.1. Requerimientos funcionales
 3. Requerimientos y restricciones
 - 3.1. Requerimientos funcionales
 - 3.2. Requerimientos no funcionales
 4. Conclusión
 - 4.1. Aspectos relevantes
- Apéndice (opcional)

- Las funciones y los servicios que el sistema debe proveer.
- Los requerimientos no funcionales, incluyendo los aspectos del sistema, las características, y los atributos.
- Las restricciones que limitan el desarrollo del sistema o bajo las cuales debe operar el sistema.
- Información acerca de otros sistemas con las cuales el sistema debe tener una interfase.

¿Quién va a leer el documento de definición de requerimientos? Probablemente este documento es el más leído y más referenciado de toda la documentación de proyecto. Los propietarios y los usuarios del sistema lo usan para especificar sus requerimientos y cambios que puedan surgir. Los gerentes lo usan para preparar los planes y las estimaciones de proyecto, y los desarrolladores para entender lo que se requiere y desarrollar pruebas para validar el sistema. Con esto en mente, es importante observar que los requerimientos se leen más frecuentemente que lo que se escriben. Por lo tanto, el tomarse tiempo para escribirlos correctamente, de manera concisa y clara no sólo va a ahorrar tiempo en términos del calendario, sino que también es más eficiente en costos y reduce el riesgo de errores costosos en los requerimientos. Por lo tanto, realizar la valoración de los requerimientos es un paso necesario para lograr ese objetivo. La validación de los requerimientos se realiza en un borrador final del documento de definición de requerimientos después que se han solicitado todas las entradas por parte de los propietarios y usuarios del sistema. El propósito de esta actividad es que el analista de sistemas se asegure de que los requerimientos se escriban correctamente. Ejemplos de errores que el analista de sistemas podría encontrar son:

- Modelos del sistema que contienen errores.
- Errores tipográficos o gramaticales.
- Conflicto de requerimientos.
- Requerimientos ambiguos o mal redactados.
- Falta de conformidad con los estándares de calidad requeridos para el documento.

> Administración de los requerimientos

Durante la vida útil del proyecto es muy común que surjan nuevos requerimientos y que cambien los existentes después de haber aprobado un documento de definición de requerimientos. Algunos estudios han mostrado que durante la vida del proyecto cambiarán tanto como 50 por ciento o más de los requerimientos antes de que el sistema se ponga en producción. Obviamente que esto puede ser un gran dolor de cabeza para el equipo de

desarrollo. Para ayudar a aliviar los múltiples problemas asociados con los requerimientos que cambian, es necesario realizar una **administración de requerimientos**. Ésta abarca las políticas, los procedimientos, y los procesos que gobiernan el manejo del cambio de un requerimiento. En otras palabras, se especifica cómo debe presentarse una solicitud de cambio, cómo se analiza en cuanto el impacto sobre el alcance, el calendario, y el costo, cómo se aprueba o se rechaza, y cómo se implementa el cambio si se aprueba.

administración de requerimientos Proceso de administrar los cambios de los requerimientos.

Técnicas de exploración

En esta sección presentamos siete técnicas comunes de exploración:

- Muestreo de la documentación, las formas y las bases de datos existentes.
- Investigación y visitas al sitio.
- Observación del ambiente de trabajo.
- Cuestionarios.
- Entrevistas.
- Propuestas de prototipos.
- Planeación conjunta de requerimientos.

Generalmente un analista aplica varias de estas técnicas durante un proyecto de sistemas individual. Para poder seleccionar la técnica más adecuada a usarse en cualquier situación dada, los analistas de sistemas necesitan aprender las ventajas y desventajas de cada una de las técnicas de exploración.

La ética de la exploración Durante la exploración, los analistas de sistemas frecuentemente encuentran o analizan información que es de naturaleza sensible. Podría ser un archivo de la estructura de precios de una compañía aeroespacial para una licitación de contrato o aun los perfiles de los empleados, incluyendo salarios, historial de su desempeño, historial médico, y planes de carrera. Los analistas deben tener mucho cuidado para proteger la seguridad y la privacidad de los hechos o datos que se les hayan confiado. Muchas personas y organizaciones en esta atmósfera altamente competitiva están buscando una “ventaja” para sacar ganancia. Los analistas de sistemas descuidados que dejan documentos delicados a la vista sobre sus escritorios, o que discuten en público los datos confidenciales podrían causar un gran daño a la organización o a las personas. Si este tipo de datos cayera en las manos equivocadas, el analista de sistemas podría perder el respeto, la credibilidad, o la confianza de los usuarios y de la gerencia. En algunos casos, el analista sería responsable de la intrusión en la privacidad de una persona y podría resultar legalmente responsable.

La mayoría de las corporaciones hacen todos los esfuerzos para asegurarse de que lleven los negocios de una manera ética porque la ley puede exigirselos. Ha habido muchos casos en los que las corporaciones han incurrido en fuertes multas por no llevar apropiadamente los negocios. A este efecto, muchas empresas requieren que sus empleados asistan a seminarios de entrenamiento anuales sobre la ética de la compañía, y refuerzan el aprendizaje exhibiendo banderas o letreros que contienen el código de conducta de la compañía y las declaraciones de ética en el lugar de trabajo en localidades muy visibles. Las políticas de ética de la compañía pueden estar en un formato de fotocopiado que se distribuye a todos los empleados, o en las páginas Web de la compañía, haciéndolas fácilmente accesibles a los empleados sin importar dónde se encuentren actualmente. Las políticas de ética documentan la conducta esperada y requerida. Las violaciones de estas políticas podrían conducir a una acción disciplinaria o aun a un despido. La ética juega un papel crucial en la exploración.

> Muestreo de la documentación, los formatos y los archivos existentes

Al estudiar un sistema existente, los analistas de sistemas desarrollan una buena percepción del sistema mediante la consulta de la documentación, los formatos y los archivos existentes. Un buen analista siempre sabe obtener hechos de la documentación existente antes que de las personas.

Recolección de hechos a partir de la documentación existente ¿Qué tipo de documentos pueden enseñarle algo acerca de un sistema? El primero que el analista desea examinar es el organigrama, el cual sirve para identificar a los propietarios y usuarios individuales clave para un proyecto y sus relaciones de reporte. El analista también desea rastrear el historial que originó el proyecto. Para lograr esto, él deberá recolectar y revisar documentos que describan el problema. Éstos incluyen:

- Memorando interno de la oficina, estudios, minutas, notas en el buzón de sugerencias, quejas de los clientes, y reportes que documenten el área problema.
- Registros contables, revisiones del desempeño, de la medición del trabajo, y otros reportes operativos programados.
- Solicitudes de proyecto de los sistemas de información: pasados y presentes.

Además de los documentos que describen el problema, generalmente hay documentos que describen la función de negocios que está siendo estudiada o diseñada. Estos documentos pueden incluir:

- La declaración de la misión y el plan estratégico de la compañía.
- Los objetivos formales de las unidades de la organización que se están estudiando.
- Los manuales de políticas que pueden imponer restricciones sobre cualquier sistema propuesto.
- Los procedimientos operativos estándar (Standard operating procedures, SOP), las descripciones de puestos, o las instrucciones de tareas para las operaciones cotidianas específicas.
- Formas llenadas que representan las transacciones reales en los diferentes puntos del ciclo de procesamiento.
- Muestras de las bases de datos manuales y computarizadas.
- Muestras de las pantallas y los reportes manuales y computarizados.

También, los analistas frecuentemente revisan la documentación de estudios y diseños del sistema anterior realizados por los analistas y consultores anteriores. Esta documentación puede incluir:

- Diferentes tipos de diagramas de flujo y diagramas.
- Diccionarios o repositorios del proyecto.
- Documentación de diseño, tales como entradas, salidas, y bases de datos.
- Documentación de programa.
- Manuales de operación de las computadoras y manuales de entrenamiento.

Toda la documentación recolectada deberá analizarse para determinar si la información está o no actualizada. La documentación obsoleta no debe descartarse; sin embargo, los analistas deben tener en mente que será necesaria exploración adicional para verificar o actualizar los hechos recolectados. ¿Qué es lo que busca el analista en todo este material? Los elementos que puedan seleccionarse de estos documentos incluyen:

- Los síntomas y (posiblemente) las causas del problema.
- Qué personas en la organización entienden el problema.
- Las funciones de negocios que soportan al sistema presente.
- El tipo de datos que el sistema debe recolectar y reportar.
- Elementos en la documentación que el analista no entiende y que es necesario cubrir en entrevistas.

Técnicas de muestreo de documentos y archivos Debido a que sería impráctico estudiar todas las ocurrencias de todos los formatos o registros en un archivo o base de datos, normalmente los analistas de sistemas usan técnicas de **muestreo** para obtener una vista transversal suficientemente amplia para prever lo que puede pasar en el sistema. El analista de sistemas debe tratar de muestrear suficientes formatos que representen la naturaleza y la complejidad total de los datos. Los analistas con experiencia evitan las pifias de muestrear formatos en blanco: éstos dicen poco acerca de cómo se usa el formato en realidad, cuándo no se usa o con qué frecuencia se le da un mal uso. Cuando se estudian documentos o registros de una tabla de base de datos, los analistas deben estudiar suficientes muestras para identificar todas las condiciones y excepciones posibles de procesamiento. Pueden usarse técnicas de muestreo estadístico para determinar si el tamaño de la muestra es suficientemente grande para ser representativa de la población total de los registros o los documentos.

muestreo Proceso de recolectar una muestra representativa de documentos, formas y registros.

TABLA 5.3 Tabla parcial de los factores de certeza

Certeza deseada	Factor de certeza
95%	1.960
90	1.645
80	1.281

Hay muchos factores y aspectos en el muestreo, y ésta es una buena razón para tomar un curso de introducción a la estadística. Una fórmula simple y confiable para determinar el tamaño de la muestra es:

$$\text{Tamaño de la muestra} = 0.25 \times (\text{factor de certidumbre/error aceptable})^2$$

El factor de certidumbre es un valor que simplemente puede buscarse en tablas estadísticas basándose en la certidumbre deseada de que la muestra seleccionada será representativa de la población total. Véase la tabla 5.3 para un ejemplo específico.

Suponga que un analista quiere tener una certeza del 90 por ciento de que una muestra de facturas no va a contener variaciones no muestreadas. El tamaño de muestra, TM , se calcula como sigue:

$$TM = 0.25(1.645/0.10)^2 = 68$$

El analista deberá muestrear 68 facturas para obtener la exactitud deseada. Si se desea un mayor nivel de certeza, se necesita un mayor número de facturas.

Si el analista sabe por experiencia que 1 de cada 10 facturas varía con respecto a la norma, entonces puede reemplazarse el heurístico 0.25 por $p(1 - p)$ donde p es la proporción de facturas con variancias:

$$TM = p(1 - p)(1.645/0.10)^2$$

Con el uso de esta fórmula, el analista puede reducir el número de muestras requeridas para obtener la exactitud deseada:

$$TM = 0.10(1 - 0.10)(1.645/0.10)^2 = 25$$

¿Cómo se escogen las 25 facturas? Dos técnicas comúnmente usadas son el muestreo aleatorio y el muestreo estratificado. El **muestreo aleatorio** consiste en seleccionar los datos de la muestra en forma aleatoria o sin importar cómo se seleccionen. Por tanto, simplemente escogemos al azar 25 facturas basándonos en el tamaño de muestra calculado antes. El **muestreo estratificado** es un enfoque bien pensado y sistemático dirigido a reducir la variancia de los datos de la muestra. Para los archivos computarizados, el muestreo estratificado puede realizarse escribiendo un programa sencillo. Por ejemplo, suponga que nuestras facturas están en una base de datos que tiene un volumen de aproximadamente 250 000 facturas. Recuerde que nuestro tamaño de muestra debe incluir 25 facturas. Simplemente escribiremos un programa que imprima un registro de cada 10 000 (= 250 000/25). Para los documentos y archivos manuales, podríamos ejecutar un esquema similar.

> Investigación y visitas al sitio

Una segunda técnica de exploración es investigar a fondo el dominio del problema. La mayoría de los problemas no son del todo únicos. Otras personas los han resuelto antes que nosotros. Muchas veces las organizaciones contactan o realizan visitas de sitio con compañías que saben que han experimentado antes problemas similares. Si esas compañías tienen “voluntad de compartir”, puede obtenerse información valiosa que puede ahorrar mucho tiempo y costo en el proceso de desarrollo.

Las revistas especializadas en computación y los libros de referencia son una buena fuente de información. Pueden suministrar información sobre cómo otros han resuelto problemas similares. Con los recientes avances en el ciberespacio, los analistas rara vez tienen que dejar sus escritorios para hacer una investigación.

muestreo aleatorio Técnica de muestreo que se caracteriza por no contar con ningún patrón o plan predeterminado para seleccionar los datos de la muestra.

muestreo estratificado Técnica sistemática de muestreo que intenta reducir la variancia de las estimaciones al dispersar el muestreo (por ejemplo, con una selección de los documentos o los registros mediante una fórmula) y evitar estimaciones muy altas o muy bajas.

La exploración del Internet y del intranet vía la computadora personal puede suministrar incontables cantidades de información.

Un tipo similar de investigación consiste en visitar a otras compañías o departamentos que han encarado problemas similares. Las membresías en sociedades profesionales tales como la Association for Information Technology Professionals (AITP) o la Association for Information Systems (AIS), entre otras, pueden suministrar una red de contactos útiles.

> Observación del ambiente de trabajo

observación Técnica de exploración en la cual el analista de sistemas participa u observa a una persona que realiza actividades para aprender acerca del sistema.

La observación es una de las técnicas más efectivas de recolección de datos para aprender acerca de un sistema. La **observación** consiste en que el analista de sistemas se convierte en un observador de las personas y de las actividades con objeto de aprender acerca del sistema. Frecuentemente se usa esta técnica cuando se cuestiona la validez de los datos recolectados mediante otros métodos o cuando la complejidad de ciertos aspectos del sistema impide obtener una clara explicación por parte de los usuarios finales.

Recolección de hechos por observadores en el trabajo Aun con un plan de observación bien concebido, el analista de sistemas no está seguro de que la observación tenga éxito. La siguiente historia, que aparece en un libro de Gerald M. Weinberg llamado *Rethinking Systems Analysis and Design*, nos da un ejemplo entretenido y al mismo tiempo excelente de algunas de las pifias de la observación.³

La paradoja del ferrocarril

Aproximadamente a 30 millas de Ciudad Gótica se ubica la comunidad que hace viajes de ida y regreso del pueblo de los Suburbios. Cada mañana, miles de pueblerinos tomaban el Ferrocarril Central para trabajar en Ciudad Gótica. Cada tarde, el Ferrocarril Central los regresaba a sus esposas, hijos y perros que los esperaban.

El pueblo de los Suburbios era un suburbio próspero, y a muchas de las esposas les gustaba dejar a los niños y a los perros y pasar la tarde en Ciudad Gótica con sus parejas. Preferían iniciar su tarde de cena y de teatro visitando los fastuosos mercados en Ciudad Gótica. Pero había un problema. Para tener tiempo para ir de compras, una pueblerina tendría que salir de Ciudad Gótica a las 2:30 o 3:00 en la tarde. A esa hora, ningún tren del Ferrocarril Central hacía parada en el Pueblo de los Suburbios.

Algunos pueblerinos observaban que ciertamente un tren Central pasaba por su estación a las 2:30, pero no paraba. Decidieron solicitar al ferrocarril que el tren se programara para parar en el pueblo de los Suburbios. Rápidamente encontraron apoyo en su campaña de puerta en puerta para solicitar votos. Cuando se mandó la solicitud por correo, contenía 253 firmas. Aproximadamente tres semanas después, el comité solicitante recibió la siguiente carta del Ferrocarril Central:

Apreciable comité:

Gracias por su continuo interés en las operaciones del Ferrocarril Central. Nosotros tomamos en serio nuestro cometido de suministrar un servicio que dé respuesta a todas las personas que viven entre nuestras rutas, y apreciamos mucho la retroalimentación en todos los aspectos de nuestro negocio. En respuesta a su solicitud, nuestro representante de servicio al cliente visitó la estación del pueblo de los Suburbios en tres días diferentes, cada vez a las 2:30 de la tarde. Aunque él observó con mucho cuidado, *en ninguna de las tres ocasiones había pasajeros esperando por un tren dirigido al sur.*

Solamente podemos concluir que no hay una demanda real de una parada dirigida al sur a las 2:30, y por lo tanto debemos declinar lamentablemente su solicitud.

Atentamente,

Agente de servicio al cliente

Ferrocarril Central

³ Gerald M. Weinberg, *Rethinking Systems Analysis and Design*, pp. 23-24. Derechos reservados © 1988, 1982 por Gerald M. Weinberg. Reimpreso con autorización de Dorset House Publishing, 353 W. 12th St., Nueva York, NY 10014 (212-620-4053/800-DH-BOOKS/www.dorsethouse.com). Todos los derechos reservados.

¿Cuáles son las lecciones que se aprenden de la historia anterior? Una es que es necesario usar la técnica de exploración apropiada para el problema a la mano. La observación, en este caso, fue una elección incorrecta. ¿Por qué alguien estaría esperando por el tren de las 2:30 cuando toda la gente del pueblo sabía que el tren no para? Una segunda lección que debe aprenderse es verificar los resultados de la exploración con los usuarios. Basándose en la retroalimentación del usuario, usted puede identificar que es necesario intentar con otras técnicas de exploración para recabar información adicional. Nunca debe saltar a las conclusiones.

Ventajas y desventajas de la observación La observación puede ser una técnica de exploración muy útil y benéfica siempre que usted tenga la habilidad para observar todos los aspectos del trabajo que los usuarios están realizando y que el trabajo se esté realizando de la manera acostumbrada. Usted debe estar conciente de los pros y los contras de la técnica de observación. Las ventajas y las desventajas incluyen:

Ventajas

- Los datos recabados basándose en la observación pueden ser muy confiables. Algunas veces se realizan observaciones para verificar la validez de los datos obtenidos directamente de las personas.
- El analista de sistemas puede ver exactamente lo que se está haciendo. Algunas veces es difícil explicar claramente con palabras las tareas complejas. A través de la observación, el analista de sistemas puede identificar las tareas que se han omitido o que se han descrito con inexactitud por otras técnicas de exploración. También, el analista puede obtener datos que describan el ambiente físico de la tarea (por ejemplo, la disposición física, el tránsito, la iluminación, el nivel de ruido).
- La observación es relativamente barata en comparación con otras técnicas de exploración. Generalmente otras técnicas requieren mayor tiempo de liberación del empleado y más gastos de copiado.
- La observación permite que el analista de sistemas haga mediciones del trabajo.

Desventajas

- Ya que la gente generalmente se siente incómoda cuando está siendo vigilada, inconscientemente puede comportarse de una manera diferente que cuando está siendo observada.
- El trabajo que se esté observando tal vez no incluya el nivel de dificultad o de volumen normalmente experimentado durante ese tiempo.
- Algunas actividades de sistemas pueden tener lugar en horas estrambóticas, causando una inconveniencia de programación para el analista de sistemas.
- Las tareas que se observan están sujetas a diferentes tipos de interrupciones.
- Algunas tareas no siempre serán desempeñadas en la manera en que las observa el analista de sistemas. Por ejemplo, el analista de sistemas pudo haber observado cómo una compañía llenaba varias solicitudes de los clientes. Sin embargo, los procedimientos que el analista de sistemas observó pudieron haber sido los pasos usados para llenar varias solicitudes regulares de los clientes. Si cualquiera de estas solicitudes hubiera sido una solicitud especial (por ejemplo, de bienes que normalmente no se guardan en existencia), el analista de sistemas habría observado un conjunto diferente de procedimientos que se ejecutan.
- Si las personas han estado realizando tareas de una manera que viole los procedimientos estándar de operación, temporalmente pueden desempeñar su trabajo de manera correcta mientras que usted los observa. En otras palabras, la gente puede permitirle ver lo que ellos quieren que usted vea.

Lineamientos de la observación ¿Cómo obtiene hechos el analista de sistemas a través de la observación? ¿Se llega simplemente al sitio de observación y se comienza a

registrar todo lo que se ve? No. Antes deberá haber mucha preparación. El analista debe determinar cómo van en verdad a capturarse los datos. ¿Será necesario tener formatos especiales para el registro rápido de los datos? ¿Se molestarán las personas que están siendo observadas porque alguien las observe y registre sus acciones? ¿Cuándo deben observarse los periodos bajos, normales y altos de las operaciones de la tarea? El analista de sistemas debe identificar el momento ideal para observar un aspecto específico del sistema.

Un analista deberá planear observar un sitio cuando hay una carga de trabajo típica. Una vez que se ha observado una carga de trabajo típica, pueden hacerse observaciones durante los periodos pico para recopilar información para medir los efectos causados por el incremento de la carga. Como parte de la observación del analista, deberán obtenerse muestras de documentos o de formatos que usan quienes son observados.

Las técnicas de muestreo que se estudiaron anteriormente también son útiles para la observación. En este caso, la técnica se llama **muestreo del trabajo**; en ella puede realizarse un gran número de observaciones a intervalos aleatorios. Esta técnica es menos incómoda para las personas que están siendo observadas porque el periodo de observación no es continuo. Al usar el muestreo del trabajo, un analista necesita definir con anticipación las operaciones del trabajo que va a observar. Entonces es necesario calcular el tamaño de la muestra tal como se hizo para el muestreo de documentos y archivos. El analista deberá realizar muchas observaciones aleatorias, teniendo cuidado de observar las actividades en diferentes momentos del día. Contando el número de ocurrencias de cada operación durante las observaciones, el analista se dará cuenta de cómo pasan sus días los empleados.

Los siguientes lineamientos son clave para refinar las habilidades de observación:

- Determine el quién, qué, dónde, cuándo, porqué y cómo de la observación.
- Obtenga el permiso para observar por parte de los supervisores o los gerentes.
- Informe a quienes van a ser observados acerca del propósito de la observación.
- Mantenga un bajo perfil.
- Tome notas durante o inmediatamente después de la observación.
- Revise las notas de la observación con las personas apropiadas.
- No interrumpa a las personas que están trabajando.
- No se centre mucho en actividades triviales.
- No haga suposiciones.

Viviendo el sistema En este tipo de observación el analista de sistemas desempeña activamente el papel del usuario por un corto periodo. Ésta es una de las maneras más efectivas para aprender acerca de los problemas y los requerimientos del sistema. Al “ponerse los zapatos” del usuario, un analista de sistemas obtiene rápidamente una impresión de lo que experimenta el usuario y lo que tiene que hacer para realizar el trabajo. Este tipo de juego del papel le da al analista de sistemas una enseñanza de primera mano de los procesos y las funciones del negocio, así como de los problemas y retos asociados con éstos.

> Cuestionarios

Otra técnica de exploración es conducir encuestas mediante **cuestionarios**. El cuestionario puede producirse en gran cantidad y distribuirse a los encuestados, quienes entonces pueden llenar el cuestionario cuando tengan tiempo. Los cuestionarios le permiten al analista recolectar hechos de un gran número de personas al tiempo que se mantienen respuestas uniformes. Al enfrentarse a una audiencia grande, ninguna otra técnica de exploración puede tabular los mismos hechos con la misma eficacia.

Recolección de hechos mediante el uso de cuestionarios Frecuentemente los analistas de sistemas han criticado el uso de los cuestionarios. Muchos analistas de sistemas objetan que las respuestas carecen de información confiable y útil. Sin embargo, los cuestionarios pueden ser un medio efectivo para recopilar los hechos, y muchas de estas críticas pueden atribuirse al uso inapropiado o poco efectivo de los cuestionarios. Antes de

muestreo del trabajo

Técnica de exploración que consiste en tomar un gran número de observaciones para intervalos aleatorios.

cuestionario Documento que permite al analista recabar información y opiniones de los encuestados.

usar los cuestionarios, un analista deberá entender los pros y los contras asociados con su uso:

Ventajas

- La mayoría de los cuestionarios pueden responderse rápidamente. La gente puede completar y devolver los cuestionarios con toda comodidad.
- Los cuestionarios son un medio relativamente barato de recopilar datos provenientes de un gran número de personas.
- Los cuestionarios permiten que las personas mantengan el anonimato. Por lo tanto, es más probable que las personas suministren los hechos reales en vez de decirle lo que piensan que su jefe querría que ellos hicieran.
- Las respuestas pueden tabularse y analizarse rápidamente.

Desventajas

- Con frecuencia el número de encuestados es bajo.
- No existe garantía de que una persona responda o se expone a todas las preguntas.
- Los cuestionarios tienden a ser inflexibles. No hay oportunidad de que el analista de sistemas obtenga información voluntaria o parafrasee las preguntas que pudieron haber sido mal interpretadas.
- No es posible que el analista de sistemas observe y analice el lenguaje corporal del encuestado.
- No hay una oportunidad inmediata para aclarar una respuesta vaga o incompleta a cualquier pregunta.
- Los buenos cuestionarios son difíciles de preparar.

Tipos de cuestionarios Hay dos formatos para los cuestionarios: el formato libre y el formato fijo. Los **cuestionarios de formato libre** se diseñan para permitir a los usuarios que ejerciten más libertad o flexibilidad en sus respuestas a cada pregunta.

Aquí hay dos ejemplos de las preguntas con formato libre:

- ¿Qué reportes recibe actualmente y cómo los usa?
- ¿Hay algún problema con estos reportes (por ejemplo, son inexactos, la información es insuficiente, o son difíciles de leer, usar o ambas cosas)? Si es así, por favor explique.

Es obvio que las respuestas a estas preguntas pueden ser difíciles de tabular. También es posible que las respuestas de quienes responden no concuerden con las preguntas formuladas. Con objeto de asegurar respuestas útiles en los cuestionarios de formato libre, el analista deberá expresar las preguntas en oraciones simples y no usar palabras —tales como *bueno*— que puedan interpretarse en forma distinta por diferentes encuestados. El analista también deberá formular preguntas que puedan responderse con tres o menos oraciones. De otra manera, el cuestionario puede consumir más tiempo que el que el encuestado desea dedicar.

El segundo tipo de cuestionario es el de formato fijo. Los **cuestionarios de formato fijo** son más rígidos ya que requieren que el usuario seleccione una respuesta de un conjunto de respuestas posibles previamente definido. Dada cualquier pregunta, el encuestado debe escoger de las respuestas disponibles. Esto hace que los resultados sean mucho más fáciles de tabular. Por otro lado, el encuestado no puede suministrar información adicional que pudiera resultar valiosa.

Hay tres tipos de preguntas de formato fijo:

1. Para las *preguntas de opción múltiple*, se le dan al encuestado varias respuestas de las cuales escoger. Deberá decirse al encuestado si puede seleccionarse más de una respuesta. Algunas preguntas de opción múltiple permiten respuestas muy breves de formato libre cuando no son aplicables ninguna de las respuestas estándar. Los ejemplos de las preguntas de formato fijo de opción múltiple son:

¿Piensa usted que las órdenes atrasadas ocurren con demasiada frecuencia?

☐ SÍ ☐ NO

¿Es útil el reporte actual de cuentas por cobrar que usted recibe?

☐ SÍ ☐ NO

Si la respuesta es no, por favor explique.

cuestionario de formato libre

Cuestionario diseñado para ofrecer al encuestado más laxitud en la respuesta. Se formula una pregunta, y el encuestado registra la respuesta en el espacio provisto después de la pregunta.

cuestionario de formato fijo

Cuestionario que contiene preguntas que requieren la selección de una respuesta entre respuestas disponibles predefinidas.

2. Para las *preguntas de calificación*, se le da al encuestado un enunciado y se le pide que use las respuestas suministradas para emitir una opinión. Para evitar el provocar un sesgo, deberá haber un número igual de calificaciones positivas y negativas. El siguiente es un ejemplo de una pregunta de calificación con formato fijo:

La implementación de los descuentos en las cantidades causaría un aumento en las órdenes de los clientes.

- ☐ Definitivamente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ Sin opinión
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Definitivamente en desacuerdo

3. Para las *preguntas de jerarquización*, se le dan al encuestado varias respuestas posibles, que deben jerarquizarse en orden de preferencia o de experiencia. Un ejemplo de una pregunta de jerarquización con formato fijo es:

Jerarquice las siguientes transacciones de acuerdo con el tiempo que usted ocupa en procesarlas:

- _____ órdenes de los clientes nuevos
- _____ cancelaciones de órdenes
- _____ órdenes modificadas
- _____ pagos

Cómo desarrollar un cuestionario Los buenos cuestionarios pueden ser difíciles de desarrollar. El siguiente procedimiento puede ser útil para el desarrollo de una encuesta efectiva:

1. Determine qué hechos y opiniones deben recolectarse y de quién debe obtenerlas. Si el número de personas es grande, considere el uso de un grupo de encuestados más pequeño seleccionado aleatoriamente.
2. Basándose en los hechos y en las opiniones buscadas, determine si las preguntas de formato libre o fijo darán las mejores respuestas. Frecuentemente se usa un formato combinado que permite la aclaración opcional de formato libre de las respuestas de formato fijo.
3. Escriba las preguntas. Examínelas en cuanto a errores de construcción y posibles malas interpretaciones. Asegúrese de que las preguntas no revelen su sesgo personal o sus opiniones. Revise las preguntas.
4. Ensaye las preguntas en una pequeña muestra de encuestados. Si sus encuestados tuvieron problemas con éstas o si las respuestas no fueron útiles, revise las preguntas.
5. Duplique y distribuya el cuestionario.

> Entrevistas

entrevista Técnica de exploración mediante la cual el analista de sistemas recolecta información de las personas a través de la interacción cara a cara.

Generalmente se reconoce que la entrevista personal es la técnica de exploración más importante y de uso más frecuente. Las **entrevistas** personales consisten en preguntar los requerimientos a través de una interacción directa cara a cara. Las entrevistas pueden usarse para alcanzar alguno o todos los objetivos siguientes: indagar hechos, verificar hechos, aclarar hechos, generar entusiasmo, hacer que se involucre el usuario final, identificar los requerimientos, y solicitar ideas y opiniones. Hay dos papeles que se asumen en una entrevista. El analista de sistemas es el *entrevistador*, responsable de la organización y la conducción de la entrevista. El usuario del sistema o el propietario del sistema es el *entrevistado*, a quien se le pide que responda a una serie de preguntas.

Puede haber uno o más entrevistadores, entrevistados o ambos. En otras palabras, las entrevistas pueden conducirse de uno a uno o de muchos a muchos. Desafortunadamente, muchos analistas de sistemas son malos entrevistadores. En esta sección usted aprenderá a conducir entrevistas adecuadas.

Recolección de hechos por los usuarios que hacen la entrevista Las personas son el elemento más importante de un sistema de información. Más que cualquier otra cosa, la gente quiere estar en cosas activas. Ninguna otra técnica de exploración pone tanto énfasis en la gente como las entrevistas. Pero las personas tienen valores, prioridades, opiniones, motivaciones, y personalidades diferentes. Por lo tanto, para usar la técnica de la entrevista, un analista de sistemas debe poseer buenas habilidades de relaciones humanas para tratar con efectividad a diferentes tipos de personas. Al igual que con otras técnicas de exploración, la entrevista no es el mejor método para todas las situaciones; tiene sus ventajas y sus desventajas, que deben sopesarse con las de otras técnicas de exploración para cada situación de exploración:

Ventajas

- Las entrevistas dan al analista una oportunidad para motivar al entrevistado para que responda libre y abiertamente a las preguntas. Al establecer una armonía, el analista de sistemas puede darle al entrevistado una percepción de que está contribuyendo activamente al proyecto de sistemas.
- Las entrevistas permiten que el analista de sistemas intente obtener más retroalimentación del entrevistado.
- Las entrevistas permiten que el analista de sistemas adapte o parafrasee las preguntas para cada persona.
- Las entrevistas le dan al analista una oportunidad para observar la comunicación no oral del entrevistado. Un buen analista de sistemas puede ser capaz de obtener información al observar los movimientos corporales y las expresiones faciales del entrevistado así como al escuchar las respuestas orales a las preguntas.

Desventajas

- La entrevista es un enfoque de exploración que consume mucho tiempo, y por tanto es muy costosa.
- El éxito de las entrevistas depende mucho de las habilidades en relaciones humanas del analista de sistemas.
- Una entrevista puede ser impráctica debido a la ubicación del entrevistado.

Tipos y técnicas de la entrevista Hay dos tipos de entrevistas, la no estructurada y la estructurada. Las **entrevistas no estructuradas** se caracterizan porque contienen preguntas generales que permiten al entrevistado dirigir la conversación. Frecuentemente, este tipo de entrevista se sale del camino, y el analista debe estar preparado para redirigir la entrevista hacia el principal objetivo o tema. Por esta razón, las entrevistas no estructuradas generalmente no funcionan bien para el análisis y el diseño de sistemas. Las **entrevistas estructuradas** consisten en que el entrevistador formula preguntas específicas diseñadas para obtener información específica de parte del entrevistado. Dependiendo de las respuestas del entrevistado, el entrevistador dirigirá preguntas adicionales para obtener una aclaración o una ampliación. Algunas de estas preguntas pueden ser planeadas y otras, espontáneas.

Las entrevistas no estructuradas tienden a que se formulen **preguntas de respuesta abierta**. Este tipo de preguntas da a los entrevistados una gran libertad en sus respuestas. Un ejemplo de una pregunta de extremo abierto es: “¿Por que no está satisfecho con el reporte de cuentas incobrables?” Las entrevistas estructuradas tienden a que se formulen más **preguntas de respuesta cerrada** que están diseñadas para suscitar respuestas cortas y directas de parte del entrevistado. Ejemplos de preguntas así son: “¿Está recibiendo el reporte de las cuentas incobrables a tiempo?” y “¿Contiene el reporte de cuentas incobrables información exacta?” Desde un punto de vista realista, la mayoría de las preguntas se sitúan entre los dos extremos.

entrevista no estructurada

Entrevista que se conduce solamente con un objetivo o tema general en mente y con pocas preguntas específicas, si es que las hay. El entrevistador cuenta con el entrevistado para proveer un marco y dirigir la conversación.

entrevista estructurada

Entrevista en la cual el entrevistador tiene un conjunto específico de preguntas para hacérselas al entrevistado.

pregunta de respuesta abierta

Pregunta que permite al entrevistado responder de cualquier manera que parezca apropiada.

pregunta de respuesta cerrada

Pregunta que restringe las respuestas ya sea a selecciones específicas o a respuestas cortas y directas.

> Cómo conducir una entrevista

El éxito de un analista de sistemas depende, al menos parcialmente, de la capacidad para entrevistar. Una entrevista de éxito incluye la selección de las personas apropiadas para la entrevista, la preparación extensa para la entrevista, la conducción apropiada de la entrevista, y el seguimiento de la misma. Aquí examinamos cada uno de estos pasos con más detalle. Supongamos que el analista ha identificado la necesidad de una entrevista y ha determinado exactamente qué tipos de hechos y opiniones se necesitan.

Selección de los entrevistados El analista de sistemas debe entrevistar a los usuarios finales del sistema de información que se está estudiando. Un organigrama formal ayudará a identificar a estas personas y sus responsabilidades. Antes de la entrevista, el analista debe intentar aprender tanto como sea posible acerca de cada persona (sus fortalezas, sus temores, sus prejuicios y sus motivaciones) entonces la entrevista puede armarse para que considere las características de la persona.

El analista debe hacer una cita con el entrevistado y nunca simplemente aparecerse. La cita debe limitarse a un lapso de entre media hora y una hora. Entre mayor sea el nivel de dirección del entrevistado, deberá programarse menos tiempo. Si el entrevistado es un trabajador de oficina, de servicio o un obrero, el analista debe obtener el permiso del supervisor antes de programar la entrevista. También es importante asegurarse de que el lugar de la entrevista esté disponible durante el tiempo programado. Las entrevistas nunca deben conducirse en presencia de los compañeros de oficina del analista o de los colegas del entrevistado.

Preparación para la entrevista La preparación es la clave de una entrevista exitosa. Un entrevistado puede detectar fácilmente cuando un entrevistador no está preparado y puede resentir la falta de preparación porque se desperdicia tiempo valioso. Cuando se hace la cita, el entrevistado deberá ser notificado acerca del tema de la entrevista. Para asegurarse de que se cubran todos los aspectos pertinentes del tema, el analista debe preparar un *guión de entrevista*, el cual es una lista de verificación de preguntas específicas que el entrevistador le hará al entrevistado. El guión de entrevista también puede contener preguntas de seguimiento que se formularán solamente si las respuestas a otras preguntas justifican las respuestas adicionales. En la figura 5.3 se presenta una muestra de un guión de entrevista. Observe que la agenda se prepara cuidadosamente con el tiempo específico asignado a cada pregunta. También debe apartarse tiempo para formular preguntas de seguimiento y para redirigir la entrevista. Las preguntas deben seleccionarse y expresarse con cuidado. La mayoría de las preguntas comienzan con el tipo acostumbrado de formulación de quién, qué, cuándo, dónde, por qué y cuánto. Deben evitarse los siguientes tipos de preguntas:

- *Preguntas cargadas*, tales como “¿Tenemos que tener estas dos columnas en el reporte?” La pregunta transmite la opinión personal del entrevistado sobre el tema.
- *Preguntas con intención*, tales como “Usted no va a usar este CÓDIGO DE OPERADOR, ¿verdad?” La pregunta conduce a que el entrevistado responda, “No, por supuesto que no”, independientemente de su opinión real.
- *Preguntas sesgadas*, tales como “¿Cuántos códigos necesitamos para la CLASIFICACIÓN DE ALIMENTOS en el ARCHIVO DE INVENTARIOS? Pienso que 20 deberían de cubrirlo.” Estos tipos de preguntas sesgadas van a influir en el entrevistado.

Los entrevistadores siempre deben evitar preguntas amenazantes o críticas. El propósito de la entrevista es investigar, no evaluar ni criticar. Lineamientos adicionales para las preguntas incluyen:

- Use un lenguaje claro y conciso.
- No incluya su opinión como parte de la pregunta.
- Evite preguntas largas o complejas.
- Evite las preguntas amenazantes.
- No use “usted” cuando se refiera a un grupo de personas.

Entrevistado: Jeff Bentley, Gerente de cuentas por cobrar Fecha: 19 de enero de 2003 Hora: 1:30 p. m. Lugar: Sala 223, Edificio de administración Tema: Política actual de investigación de crédito		
Tiempo asignado	Pregunta u objetivo del administrador	Respuesta del entrevistado
1 a 2 min.	Objetivo Comienza la entrevista: <ul style="list-style-type: none"> Nos presentamos Gracias Sr. Bentley por su valioso tiempo Enunciar el propósito de la entrevista: obtener una comprensión de las políticas existentes de investigación de crédito. 	
5 min.	Pregunta 1 ¿Qué condiciones determinan si se aprueba una solicitud de crédito del cliente? Seguimiento	
5 min.	Pregunta 2 ¿Cuáles son las posibles decisiones o acciones que podrían tomarse una vez que estas condiciones han sido evaluadas? Seguimiento	
3 min.	Pregunta 3 ¿Cómo se notifica a los clientes cuando no se aprueba su solicitud de crédito? Seguimiento	
1 min.	Pregunta 4 Después que se aprueba una nueva solicitud de crédito y se coloca en el archivo que contiene las solicitudes que pueden llenarse, un cliente puede pedir que se haga una modificación a la solicitud. ¿Tendría que pasar ésta nuevamente por la aprobación de crédito si el costo total de la nueva solicitud sobrepasa al costo original? Seguimiento	
1 min.	Pregunta 5 ¿Quiénes son las personas que realizan las investigaciones de crédito? Seguimiento	
1 a 3 min.	Pregunta 6 ¿Puedo obtener el permiso para hablar con estas personas para aprender específicamente cómo llevan a cabo el proceso de investigación de crédito? Seguimiento Si así es: ¿Cuál sería el momento apropiado para reunirme con cada uno de ellos?	
1 min.	Objetivo Termino de la entrevista: <ul style="list-style-type: none"> Agradezca al Sr. Bentley por su cooperación y asegúrele que estará recibiendo una copia de lo que se obtuvo durante la entrevista. 	
21 minutos	Tiempo asignado para preguntas y objetivos	
9 minutos	Tiempo asignado para preguntas de seguimiento y redirección	
30 minutos	Tiempo asignado para la entrevista (1:30 p.m. a 2:00 p.m.)	
Comentarios generales y notas:		

FIGURA 5.3 Muestra de un guión para entrevista

Conducción de la entrevista Respete el tiempo de su entrevistado. Arréglese para hacer la entrevista. Generalmente esto significa que usted se arreglará de manera diferente para entrevistar a los gerentes que para entrevistar a los trabajadores en el muelle de carga. Si la entrevista se celebra en una sala de reuniones en vez de la oficina del entrevistado, llegue temprano para asegurarse de que esté acondicionada apropiadamente.

Inicie la entrevista agradeciendo al entrevistado. Enuncie el propósito y la duración de la entrevista y cómo van a usarse los datos recabados. Entonces monitoree el tiempo de modo que cumpla su promesa.

Formule preguntas de seguimiento. Intente hasta que entienda los requerimientos del sistema. Pregunte especialmente acerca de las condiciones de excepción. Formule preguntas del tipo ¿qué pasa si?, tales como “¿Qué sucede si el cheque no pasa?” o “¿Qué pasa si un producto no está en existencia?”

Escuche con atención, observe al entrevistado, y tome notas acerca de sus respuestas verbales y no verbales. Es muy importante mantener la entrevista en su curso; esto implica anticipar la necesidad de adaptar la entrevista, si es necesario. Frecuentemente las preguntas pueden ser omitidas si han sido respondidas anteriormente o pueden eliminarse si se determina que son irrelevantes, basándose en respuestas anteriores.

Aquí hay un conjunto de reglas que debe seguir un entrevistador:

Haga

- Vístase adecuadamente.
- Sea cortés.
- Escuche cuidadosamente.
- Mantenga el control de la entrevista.
- Explore.
- Observe los gestos y la comunicación no oral.
- Sea paciente.
- Mantenga al entrevistado en calma.
- Mantenga su autocontrol.
- Termine a tiempo.

Evite

- Suponer que una respuesta esté terminada o que no lleva a ningún lado.
- Revelar pistas orales y no orales.
- Usar la jerga.
- Revelar sus sesgos personales.
- Hablar en lugar de escuchar.
- Suponer cualquier cosa acerca del tema o el entrevistado.
- Uso de la grabadora: una señal de habilidades deficientes para escuchar.

Concluya la entrevista expresando su aprecio y proveyendo respuestas a las preguntas interpuestas por el entrevistado. La conclusión es muy importante para mantener la armonía y la confianza con el entrevistado.

Seguimiento de la entrevista Para ayudar a mantener una buena armonía y confianza con los entrevistados, el entrevistador deberá mandarles un memorando que resuma la entrevista. Este documento deberá recordarles a los entrevistados sus contribuciones al proyecto de sistemas y permitirles la oportunidad de aclarar malas interpretaciones en que el entrevistador haya incurrido durante la entrevista. Además, a los entrevistados deberá dárseles la oportunidad de ofrecer información adicional que hayan omitido durante la entrevista.

Cómo escuchar Cuando la mayoría de la gente habla acerca de las habilidades de comunicación, piensan en hablar y escribir. Rara vez se menciona la habilidad de escuchar, pero puede ser la más importante durante el proceso de la entrevista. Con objeto de conducir una entrevista exitosa, el entrevistador debe diferenciar entre oír y escuchar: “Oír es reconocer que alguien está hablando, escuchar es entender lo que el orador quiere comunicar”.⁴

En realidad hemos estado condicionados durante toda la vida a no escuchar. Considere por ejemplo, como podemos ignorar a nuestros hermanos y hermanas que pelean mientras disfrutamos de nuestro CD favorito, cómo aprendemos a estudiar bloqueando nuestras distracciones tales como compañeros de cuarto ruidosos. Hemos aprendido a no escuchar, pero también podemos aprender cómo escuchar en forma efectiva y productiva.

⁴ Thomas R. Gildersleeve, *Successful Data Processing Systems Analysis* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1978), p. 93.

Al trabajar con usuarios que tratan de resolver sus problemas, los analistas pueden encontrar que hacer que los usuarios se comuniquen puede ser difícil. Los siguientes lineamientos pueden ayudar a abrir los canales de comunicación.

- *Llegue a la sesión con una actitud positiva.* El entrevistador debe aprovechar cualquier situación de la mejor manera, y verla como una experiencia divertida y placentera.
- *Haga que la otra persona se tranquilice.* El presentar una actitud agradable y animada puede ayudar a que la persona se relaje. El entrevistador debe comenzar hablando acerca de los intereses o las aficiones de la persona. Algunas veces el mostrar un interés en la vida personal del entrevistado puede servir para romper el hielo y hacer que la persona se relaje más.
- *Deje que la otra persona se entere que usted está escuchando.* El entrevistador siempre deberá mantener el contacto visual cuando escuche y asentir con la cabeza o emitir un “ajá” para reconocer lo que la persona está diciendo. Una buena postura y el inclinarse hacia delante le dirá al orador que el entrevistador está realmente interesado en lo que la persona está diciendo.
- *Haga preguntas.* El entrevistador deberá formular preguntas para asegurarse de que entiende claramente lo que la persona está diciendo o para aclarar un punto. Esto mostrará que el entrevistador está escuchando; también le dará a la otra persona la oportunidad de ampliar la respuesta.
- *No suponga nada.* Una de las peores cosas que puede hacer un entrevistador es actuar como si tuviera prisa. Por ejemplo, si un entrevistador supone lo que la otra persona va a decir y la interrumpe y termina la oración, posiblemente pierda lo que la persona trataba de decir e irrite al entrevistado. O si éste es interrumpido porque el entrevistador ya ha oído la información y piensa que no es aplicable al tema de la entrevista, podría perderse una pieza valiosa de información. ¡No suponga nada! El comentarista de la televisión Art Linkletter aprendió esta lección en su popular show de la televisión, *Kids Say the Darndest Things*, cuando le preguntó a un niño una cuestión filosófica:

En mi show una vez hice que un niño me dijera que él quería ser un piloto de aerolínea. Le pregunté qué haría si todos los motores se pararan en medio del Océano Pacífico. Él dijo: “Primero les diría a todos que se aprieten los cinturones de seguridad, y luego buscaría mi paracaídas y saltaría”.

Mientras que el auditorio se destornillaba de risa, centré mi atención en el joven para ver si se estaba pasando de listo. Las lágrimas que brotaban de sus ojos me alertaron de su pesar más que cualquier cosa que pudiera haber dicho, así es que le pregunté por qué dijo tal cosa. Su respuesta reveló la sólida lógica de un niño: “¡Voy a conseguir gasolina...Voy a regresar!”⁵

- *Tome notas.* El proceso de tomar notas sirve para dos propósitos. Primero, al grabatear notas breves mientras que la otra persona está hablando, usted le da la impresión de que lo que dice es suficientemente importante como para ser escrito. Segundo, las notas ayudan al entrevistador a recordar más tarde los puntos principales de la reunión.

El lenguaje corporal y la proxemia ¿Qué es el lenguaje de cuerpo, y por qué debería preocuparse un analista de sistemas acerca de esto durante el proceso de la entrevista? El **lenguaje corporal** es toda la información no verbal que una persona está comunicando. El lenguaje de cuerpo es una forma de comunicación no verbal que todos usamos y de la cual generalmente no estamos conscientes.

Los estudios han determinado un hecho desconcertante: del total de los sentimientos de una persona, sólo el 7 por ciento se comunica verbalmente (con palabras), mientras que el 38 por ciento se comunica por el tono de voz empleado y el 55 por ciento por las expresiones faciales y del cuerpo. Si usted solamente escucha las palabras de alguien, está perdiendo la mayor parte de lo que la persona tiene que decir.

lenguaje corporal Información no verbal que comunicamos.

⁵ Donald Walton, *Are You Communicating? You Can't Manage without It*. (Nueva York: McGraw-Hill, 1989), p. 31.

Para esta discusión nos centraremos solamente en tres aspectos del lenguaje corporal: la expresión facial, el contacto visual, y la postura. La *expresión facial* implica que algunas veces usted puede entender cómo se siente una persona observando las expresiones en su rostro. Muchas emociones comunes son expresiones faciales fácilmente reconocibles asociadas con éstas. Sin embargo, la cara es una de las partes más controladas del cuerpo. Algunas personas que se dan cuenta de que sus expresiones con frecuencia revelan lo que están pensando, son muy buenas para disimularlas.

Otra forma de comunicación no verbal es el *contacto visual*. Éste es el aspecto menos controlado de la expresión facial. ¿Alguna vez ha hablado con alguien que no lo mire directamente? ¿Qué fue lo que sintió? Una falta continua del contacto visual puede indicar incertidumbre. Una mirada normal en general dura de tres a cinco segundos; sin embargo, el tiempo de contacto visual directo debe aumentar con la distancia. Es necesario que los analistas tengan cuidado de no usar un contacto visual excesivo con los usuarios que parecen sentirse amenazados de modo que no los intimiden más. El contacto visual directo puede causar sentimientos fuertes, ya sean positivos o negativos, en otras personas.

La *postura* es el aspecto menos controlado del cuerpo. Como tal, la postura corporal contiene mucha información para el analista astuto. Los miembros de un grupo que están de acuerdo tienden a exhibir la misma postura. Un buen analista vigilará los cambios de postura del auditorio que pudieran indicar ansiedad, desacuerdo, o aburrimiento. Normalmente un analista deberá mantener una posición corporal “abierta”, transmitiendo el acercamiento, la aceptación y la receptividad. En circunstancias especiales, el analista puede escoger usar un ángulo de confrontación con la cabeza hacia el frente o en un ángulo de 90 grados con respecto a otra persona con objeto de establecer control y dominación.

Además de la información comunicada por el lenguaje corporal, las personas también se comunican vía la proxemia. La **proxemia**, la relación entre las personas y el espacio alrededor de ellas, es un factor de comunicaciones que el analista experimentado puede controlar.

La gente todavía tiende a ser muy territorial con su espacio. Observe dónde se sientan sus compañeros de clase en alguno de sus cursos que no tienen pupitres asignados. O la próxima vez que usted participe en una conversación con alguien, muévase deliberadamente mucho más cerca o más lejos de la persona y vea lo que pasa. Un buen analista reconoce cuatro zonas espaciales:

- *Zona íntima*: menos de 1.5 pies.
- *Zona personal*: de 1.5 pies a 4 pies.
- *Zona social*: de 4 pies a 12 pies.
- *Zona pública*: más de 12 pies.

Ciertos tipos de comunicaciones tienen lugar solamente en alguna de estas zonas. Por ejemplo, un analista conduce la mayoría de las entrevistas con los usuarios del sistema en la zona personal. Pero puede ser necesario que el analista regrese a la zona social si el usuario muestra cualquier signo (lenguaje corporal) de estar incómodo. Algunas veces el contacto visual creciente puede compensar una distancia larga que no puede modificarse. Muchas personas usan las fronteras de la zona social como una distancia de “respeto”.

Hemos examinado algunas de las maneras informales en las que la gente comunica sus sentimientos y sus reacciones. Un buen analista usará toda la información disponible, no sólo la comunicación escrita o verbal de otros.

> Elaboración de prototipos de identificación

Otro tipo de técnica de exploración es la elaboración de prototipos, la cual se introdujo en el capítulo 3 para usarse en el desarrollo rápido de aplicación (rapid application development, RAD). Como recordará, el concepto detrás de la elaboración de prototipos es la construcción de un pequeño modelo de trabajo de los requerimientos del usuario o un diseño propuesto para un sistema de información. Este tipo de elaboración de prototipo en general es una técnica de diseño, pero el enfoque puede aplicarse anteriormente al

proxemia Relación entre las personas y el espacio a su alrededor.



ciclo de vida de desarrollo del sistema para realizar el análisis de exploración y de requerimientos. El proceso de construcción de un prototipo para el propósito de identificar los requerimientos se denomina la **elaboración del prototipo de identificación**.

Frecuentemente se aplica la elaboración de prototipos de identificación a los proyectos de desarrollo de sistemas, en especial en los casos donde el equipo de desarrollo está tendiendo problemas para definir los requerimientos del sistema. La filosofía es que los usuarios van a reconocer sus requerimientos cuando los vean. Es importante que el prototipo se desarrolle rápidamente de modo que pueda usarse durante el proceso de desarrollo. En general, se construyen prototipos sólo en las áreas donde los requerimientos no se entienden claramente. Esto implica que puede excluirse mucha funcionalidad deseable e ignorarse el aseguramiento de la calidad. También, los requerimientos no funcionales tales como el desempeño y la confiabilidad pueden ser menos restrictivos que lo que sería para el producto final. Con frecuencia se usan tecnologías diferentes de las que se emplean para el software final en la construcción de los prototipos de identificación. En estos casos, lo más probable es que los prototipos se descarten cuando se termine el sistema. Este enfoque de “desechar” se usa principalmente para recabar información y desarrollar ideas para el concepto de sistema. Tal vez no se entiendan con claridad muchas áreas de un sistema propuesto, o algunos aspectos pueden ser un desafío técnico para los desarrolladores. La creación de prototipos de identificación permite a los desarrolladores así como a los usuarios entender mejor y refinar los aspectos implicados en el desarrollo del sistema. Esta técnica ayuda a minimizar el riesgo de entregar un sistema que no satisfaga las necesidades de los usuarios o que no pueda cumplir los requerimientos técnicos.

La elaboración de prototipos de identificación tiene sus ventajas y desventajas, lo que debe sopesarse con aquellas de otras técnicas de exploración para cada situación de exploración:

Ventajas

- Permite que los usuarios y los desarrolladores experimenten con el software y desarrollen una comprensión de cómo podría trabajar el sistema.
- Ayuda a determinar la factibilidad y la utilidad del sistema antes de incurrir en altos costos de desarrollo.
- Sirve como un mecanismo de entrenamiento para los usuarios.
- Ayuda a construir los planes y escenarios de prueba del sistema para usarse al último en el proceso de pruebas del sistema.
- Puede minimizar el tiempo invertido en la exploración y ayudar a definir requerimientos más estables y confiables.

Desventajas

- Puede ser necesario entrenar a los desarrolladores en el enfoque de elaboración de prototipos.
- Los usuarios pueden desarrollar expectativas poco realistas basándose en el desempeño, la confiabilidad, y las características del prototipo. Los prototipos solamente pueden simular la funcionalidad del sistema y su naturaleza es incompleta. Debe tenerse cuidado en educar a los usuarios acerca de este hecho para no desorientarlos.
- La elaboración de prototipos puede prolongar el programa de desarrollo y aumentar los costos de desarrollo.

> Planeación conjunta de requerimientos

Muchas organizaciones están usando la sesión grupal de trabajo como un sustituto de entrevistas separadas y numerosas. Un ejemplo del enfoque de la sesión grupal de trabajo es la **planeación conjunta de requerimientos (joint requirements planning, JRP)**, en la cual se conducen reuniones de grupo altamente estructuradas con el objeto de identificar y analizar problemas y definir los requerimientos del sistema. Éstas y otras técnicas similares en general requieren de un extenso entrenamiento para trabajar como está pensado. Sin embargo, pueden reducir significativamente el tiempo invertido en la exploración en una o más fases del ciclo de vida. La JRP se está haciendo cada vez más común en la planeación de sistemas y en el análisis de sistemas para obtener un consenso del grupo sobre los problemas, objetivos, y requerimientos. En esta sección, usted aprenderá acerca

elaboración del prototipo de identificación

Acto de construir un representante a pequeña escala o modelo de trabajo de los requerimientos de los usuarios con objeto de identificar o verificar esos requerimientos.

planeación conjunta de requerimientos (JRP)

Proceso mediante el cual se conducen reuniones de grupo altamente estructuradas con el propósito de analizar problemas y definir requerimientos.

de los participantes en una sesión JRP y sus papeles. También estudiaremos qué hacer con la planeación y conducción de una sesión JRP, las herramientas y las técnicas que se usan durante una sesión de JRP, y los beneficios que se logran a través de JRP.

Los participantes en JRP Las sesiones de planeación conjunta de requerimientos incluyen una amplia variedad de participantes y de papeles. Se espera que cada participante asista y participe activamente en la sesión completa de JRP. Examinemos los diferentes tipos de personas que participan en una sesión típica de JRP y sus papeles:

- **Patrocinador:** Cualquier sesión exitosa de JRP requiere que una sola persona, llamada *patrocinador*, sirva como su campeón. Normalmente esta persona es un individuo que está en la dirección (*no* en la administración TI o IS) y que tiene autoridad sobre los diferentes departamentos y usuarios que van a participar en el proyecto de sistemas. El patrocinador da todo su apoyo al proyecto de sistemas al alentar a los usuarios designados a que participen en forma activa y por su propia voluntad en la sesión de JRP. Recordando el enfoque del “compromiso progresivo” al desarrollo de sistemas, es el patrocinador (propietario del sistema) quien toma las decisiones finales en relación con la dirección de avance o no avance del proyecto.

El patrocinador juega un papel visible durante una sesión de JRP al dar inicio a la junta introduciendo a los participantes. Frecuentemente, el patrocinador también hará comentarios finales sobre la sesión y trabaja íntimamente con el líder del JRP para planear la sesión al ayudar a identificar a las personas provenientes de la comunidad de usuarios que deberán asistir y al determinar la fecha y la ubicación de la sesión de JRP.

- **Facilitador:** Las sesiones de JRP incluyen a una persona que juega el papel de líder o facilitador. Generalmente, el *facilitador de JRP* es responsable de conducir todas las sesiones que se celebren para un proyecto de sistemas. Esta persona es alguien que tiene excelentes habilidades de comunicación, posee la capacidad para negociar y resolver conflictos de grupo, tiene un buen conocimiento del negocio, buenas habilidades para la organización, es imparcial con las decisiones que se van a enfrentar, y no reporta a ninguno de los participantes de la sesión de JRP.

Algunas veces es difícil encontrar una persona dentro de la compañía que posea todas estas cualidades. Entonces, con frecuencia las compañías deben suministrar un extenso entrenamiento para JRP o contratar un experto externo a la organización para cumplir con este papel. Muchos analistas de sistemas están entrenados para ser facilitadores de JRP.

El papel del facilitador de JRP es planear la sesión de JRP, conducir la sesión, y dar seguimiento a los resultados. Durante la sesión, el facilitador es responsable de encabezar la discusión, alentando a los asistentes para que participen activamente, resolviendo los conflictos clave que puedan surgir, y asegurándose de que se alcancen las metas y los objetivos de la reunión. La responsabilidad del facilitador de JRP es establecer las reglas de campo que se seguirán durante la reunión y asegurarse de que los participantes se adhieran a estas reglas.

- **Usuarios y gerentes:** La planeación conjunta de requerimientos incluye a varios participantes provenientes de los sectores de usuarios y gerencial de una organización a quienes se les concede tiempo de comisión de sus actividades cotidianas para dedicarse a una participación activa en las sesiones de JRP. Estos participantes son seleccionados por el patrocinador, quien debe ser cuidadoso para asegurarse de que cada persona tenga el conocimiento de los negocios para contribuir durante las sesiones de exploración. El patrocinador del proyecto debe ejercer su autoridad y estímulo para asegurarse de que estas personas se dedicarán a una participación activa.

Una sesión típica de JRP puede incluir cualquier número de personas desde uno relativamente pequeño de usuarios/gerentes hasta una docena o más. El papel de los usuarios durante una sesión de JRP es comunicar con efectividad las reglas y los requerimientos de negocios, revisar los prototipos de diseño, y tomar decisiones aceptables. El papel de los gerentes durante una sesión de JRP es aprobar los objetivos del proyecto, establecer las prioridades del mismo, aprobar los calendarios y los costos, y aprobar las necesidades de entrenamiento ya identificadas y los planes de

implementación. En general, se confía en que tanto los usuarios como los gerentes van a asegurarse que sus factores críticos de éxito están siendo considerados.

- **Secretario(s):** Una sesión de JRP también incluye uno o más *secretarios*, quienes son responsables de llevar el registro relativo a todo lo que se discuta en la reunión. Estos registros se publican y se distribuyen a los asistentes inmediatamente después de la reunión con objeto de conservar el impulso que ha sido establecido por la sesión de JRP y sus miembros. La necesidad de publicar rápidamente los registros se refleja por el hecho de que los secretarios están usando cada vez más las herramientas de CASE para capturar muchos hechos (datos documentados para el usuario y modelos de proceso) que se comunican durante una sesión de JRP. Entonces, es conveniente que los secretarios posean un profundo conocimiento del análisis y diseño de sistemas y que sean hábiles en el uso de las herramientas de CASE. Los analistas de sistemas frecuentemente juegan este papel.
- **Equipo de TI:** Una sesión de JRP también puede incluir varias personas de TI, quienes principalmente escuchan y toman notas en relación con los aspectos y los requerimientos voceados por los usuarios y los gerentes. Normalmente, el personal de TI no hace comentarios a menos que se le invite. En vez de ello, las preguntas o inquietudes que tengan en general son canalizadas al facilitador de JRP inmediatamente antes o después de la sesión de JRP. Es el facilitador de JRP quien inicia y facilita la discusión de los aspectos por los usuarios y los gerentes.

El equipo de TI en la sesión de JRP generalmente incluye miembros del equipo de proyecto, quienes pueden trabajar personalmente con el secretario para desarrollar modelos y otra documentación relacionada con los hechos comunicados durante la reunión. También puede llamarse a especialistas para que adquieran información con respecto a los aspectos técnicos e inquietudes especiales que puedan surgir. Si la situación lo justifica, el facilitador de JRP puede urgir a un profesional de TI para que encare el aspecto técnico.

Cómo planear las sesiones de JRP La mayoría de las sesiones de JRP abarcan de tres a cinco días y ocasionalmente duran hasta dos semanas. El éxito de cualquier sesión de JRP depende de la planeación apropiada y del desempeño efectivo del plan. Es necesaria alguna preparación mucho antes de realizar la sesión de JRP. Antes de planear una sesión de JRP, el analista debe trabajar íntimamente con el patrocinador ejecutivo para determinar el alcance del proyecto que se va a abordar a través de las sesiones de JRP. También es importante que se determinen los requerimientos de alto nivel y las expectativas de cada sesión de JRP. En general esto implica entrevistar a personas seleccionadas que son responsables de los departamentos o de las funciones que deben ser abordadas por el proyecto de sistemas. Finalmente, antes de planear la sesión de JRP, el analista debe asegurarse de que el patrocinador ejecutivo tenga deseos de dedicar gente, tiempo, y otros recursos a la sesión.

La planeación de una sesión de JRP implica tres pasos: selección de una ubicación para la sesión de JRP, selección de los participantes en JRP, y la preparación de una agenda que deberá seguirse durante la sesión de JRP. Examinemos cada uno de estos pasos de planeación en detalle:

1. **Selección de una ubicación para las sesiones de JRP:** Siempre que sea posible, las sesiones de JRP deberán conducirse lejos del lugar de trabajo de la compañía. La mayoría de los hoteles o las universidades locales tienen instalaciones diseñadas para atender las reuniones de grupo. Al celebrarse la sesión de JRP en una ubicación extra muros, los asistentes pueden concentrarse en los aspectos y actividades relacionados con la sesión de JRP y evitar interrupciones y distracciones que ocurrirían en su lugar de trabajo habitual. Independientemente de la ubicación de la sesión de JRP, deberá requerirse que todos los participantes asistan y deberá prohibírseles que regresen a su lugar de trabajo habitual.

Es común que una sesión de JRP requiera de varias salas. Se necesita una sala de conferencias en la cual pueda reunirse el grupo completo para abordar los aspectos de JRP. También, si la sesión de JRP incluye mucha gente, pueden ser necesarias varias salas más pequeñas para que se reúnan grupos separados de personas y que se adentren en la discusión de aspectos específicos.

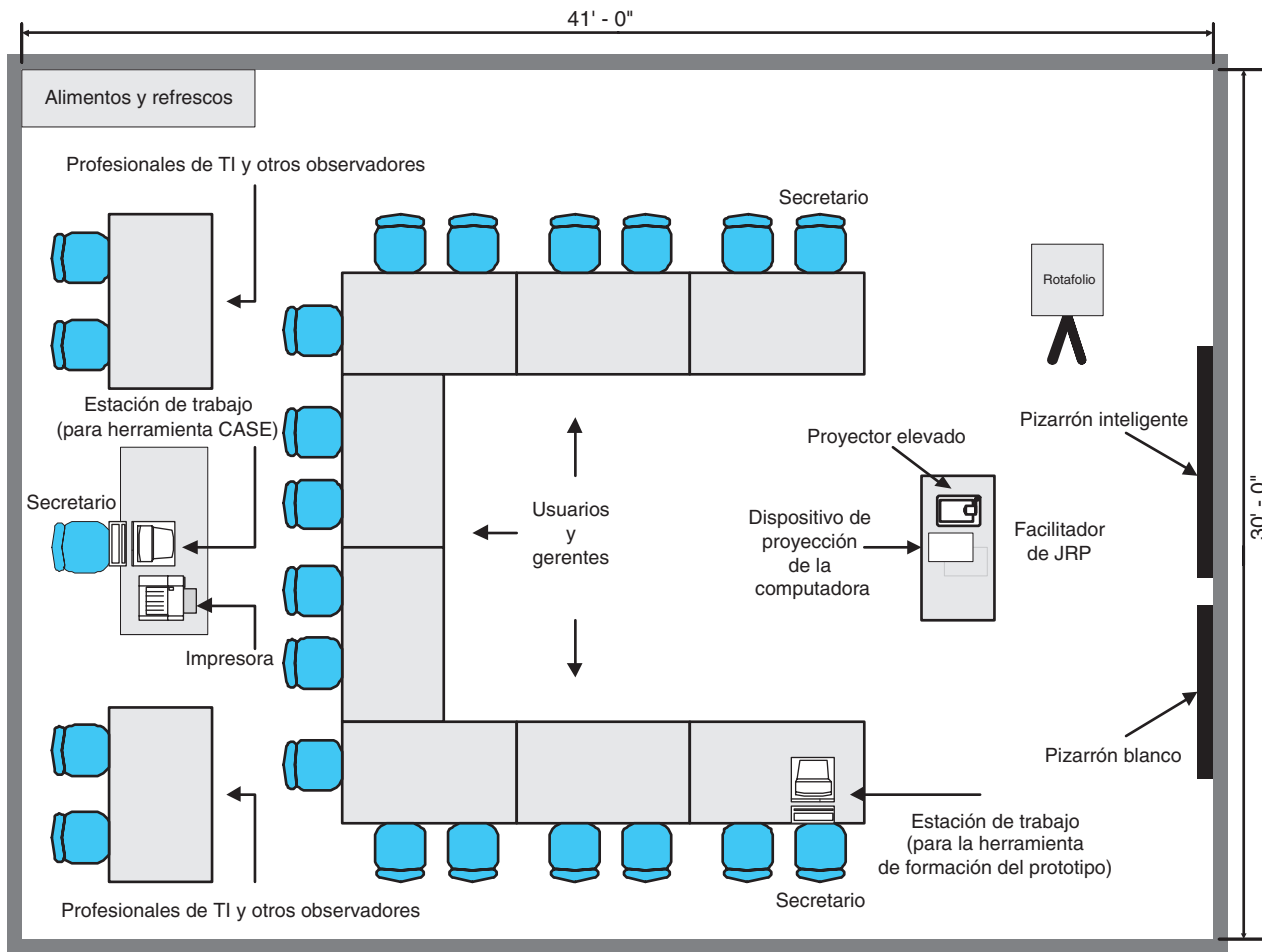


FIGURA 5.4 Disposición típica de una sala para sesiones de JRP

La sala de conferencias o sala principal de reuniones deberá alojar cómodamente a todos los asistentes. Deberá estar totalmente equipada con mesas, sillas y otros elementos que satisfagan las necesidades de todos los asistentes. La figura 5.4 ilustra una disposición típica de una sala para una sesión de JRP. Las ayudas visuales típicas para una sala de JRP deberán incluir un pizarrón blanco, un pizarrón inteligente o un pizarrón negro; uno o más rotafolios; y uno o más proyectores.

La sala también deberá incluir el equipo de cómputo necesario para los secretarios para registrar hechos y aspectos comunicados durante la sesión. La computadora deberá incluir paquetes de software para apoyar los diferentes tipos de registros o documentación que se vaya a capturar y publicar posteriormente por los secretarios. Este software puede incluir la herramienta CASE, un procesador de palabra, una hoja de cálculo, un paquete de presentación, un software para la elaboración de prototipos, una impresora, una copiadora (o un acceso rápido), y capacidad de proyección de cómputo. Como un lineamiento, el equipo de cómputo (excepto el que se use para la formación del prototipo) deberá ubicarse en la parte de atrás de la sala de modo que no interfiera o se convierta en una distracción para los participantes en el JRP. El foco de la sesión deberá ser la interacción personal de los participantes y no la tecnología.

Finalmente, la sala deberá estar equipada para teleconferencias de modo que puedan participar usuarios de localidades distantes; deberá incluir cuadernos de notas y lápices para los usuarios, los gerentes y otros asistentes. A estos últimos también deberá proporcionárseles etiquetas, tarjetas de ubicación, bocadillos, y bebidas para

que estén tan cómodos como sea posible. Las comodidades para los participantes son muy importantes ya que las sesiones de JRP son muy intensas y frecuentemente duran todo el día.

2. *Selección de los participantes de JRP:* Como se mencionó anteriormente, los participantes seleccionados incluyen al facilitador de JRP, el (los) secretario(s), y los representantes de la comunidad de usuarios. Los usuarios deberán ser personas clave que dominen el área de negocios. Desafortunadamente, con frecuencia los gerentes son muy dependientes de estas personas para llevar las áreas de negocios y se resisten a liberarlos de sus tareas. Así, el analista debe asegurarse de que la gerencia está comprometida con el proyecto de JRP y que quieren no solamente permitir sino también requieren que estas personas clave participen.

También pueden seleccionarse diferentes profesionales de TI para que participen en la sesión de JRP. Generalmente todas las personas de TI asignadas al equipo de proyecto participan en la sesión de JRP. También pueden seleccionarse otros especialistas de TI para abordar aspectos técnicos específicos alusivos al proyecto.

3. *Cómo preparar la agenda para una sesión de JRP:* La preparación es la clave para una sesión exitosa de JRP. El facilitador de JRP debe preparar documentación para informar brevemente a los participantes acerca del alcance y los objetivos de la sesión. Además, deberá prepararse una agenda para cada sesión de JRP y distribuirse antes de cada sesión. La agenda determina los aspectos que se van a discutir durante la sesión y el tiempo asignado a cada tema.

La agenda deberá contener tres partes: la introducción, el cuerpo y la conclusión. La introducción pretende comunicar las expectativas de la sesión, las reglas de campo, e influir o motivar a los asistentes para participar. El cuerpo pretende detallar los temas o aspectos que van a abordarse en la sesión de JRP. Finalmente, la conclusión representa el tiempo apartado para resumir la sesión del día y para recordar a los asistentes de los aspectos no solucionados (para desarrollarse posteriormente).

Cómo conducir una sesión de JRP La sesión de JRP comienza con comentarios iniciales, presentaciones, y un breve panorama de la agenda y de los objetivos de la sesión. El facilitador de JRP dirigirá la sesión siguiendo el guión preparado. Para conducir la sesión con éxito, como facilitador deberá seguir estos lineamientos:

- No se desvíe de la agenda en forma irrazonable.
- Manténgase dentro del programa (a los temas de la agenda se les asignan tiempos específicos).
- Asegúrese de que el secretario puede tomar notas (esto puede implicar que los usuarios y los gerentes vuelvan a enunciar sus comentarios más lentamente o con más claridad).
- Evite el uso de jerga técnica.
- Aplique habilidades para resolver conflictos.
- Permita recesos largos.
- Aliente el consenso de grupo.
- Aliente la participación del usuario y de la gerencia sin permitir que las personas dominen la sesión.
- Asegúrese de que los asistentes se adhieran a las reglas de campo establecidas para la sesión.

Uno de los objetivos de una sesión de JRP es generar posibles ideas para resolver un problema. Un enfoque es la lluvia de ideas. La **lluvia de ideas** consiste en alentar a los participantes para generar tantas ideas como sea posible, sin analizar la validez de las mismas.

La lluvia de ideas es una técnica formal que requiere disciplina. Deberán usarse los siguientes lineamientos para asegurar una lluvia de ideas efectiva:

1. Aísle a las personas apropiadas en un lugar que esté libre de distracciones e interrupciones.
2. Asegúrese de que todos entienden el propósito de la junta (generar ideas para resolver el problema) y céntrese en el (los) problema(s).

Lluvia de ideas Técnica para generar ideas al alentar a los participantes para que ofrezcan tantas ideas como sea posible en un corto tiempo sin ningún análisis hasta que se hayan agotado todas las ideas.

3. Asigne a una persona para que registre las ideas. Esta persona deberá usar un rotafolio, un pizarrón o un proyector elevado que pueda ver todo el grupo.
4. Recuérdeles a todos las reglas de la lluvia de ideas:
 - a) Ser espontáneo. Enunciar las ideas tan pronto como ocurran.
 - b) No se permite ninguna crítica, análisis, o evaluación de ninguna clase mientras que las ideas se están generando. Cualquier idea puede ser útil, aunque solamente sea para originar otra.
 - c) La meta es la cantidad de ideas, no necesariamente la calidad.
5. Dentro de un tiempo específico, los miembros del equipo expresan sus ideas tan rápido como puedan pensarlas.
6. Después que el grupo haya agotado sus ideas y todas hayan sido registradas, entonces, y solamente entonces, es que éstas pueden ser analizadas y evaluadas.
7. Refine, combine y amplifique las ideas que se generaron anteriormente.

Con un poco de práctica y atención a estas reglas, la lluvia de ideas puede ser una técnica muy efectiva para generar ideas para resolver problemas.

Como se mencionó anteriormente, el éxito de una sesión de JRP es muy dependiente de la planeación y de las habilidades del facilitador de JRP y de los secretarios. Estas habilidades mejoran a través del entrenamiento apropiado y la experiencia. Por lo tanto, las sesiones de JRP en general concluyen con un cuestionario de evaluación para que lo llenen los participantes. Las respuestas ayudarán a asegurar la posibilidad de los futuros éxitos de JRP.

El producto final de una sesión de JRP es comúnmente un documento formal escrito. En general este documento es creado por el facilitador de JRP y por los secretarios. Es esencial para confirmar las especificaciones acordadas durante la sesión por todos los participantes. Es obvio que el contenido y la organización de las especificaciones dependen de los objetivos de la sesión de JRP. El analista puede proveer un conjunto distinto de especificaciones a los diferentes participantes basándose en su papel: por ejemplo, un gerente puede recibir más que una versión resumida del documento suministrado a los usuarios participantes (especialmente en los casos en que los propietarios del sistema tengan una participación mínima real en la sesión de JRP).

Los beneficios de JRP La planeación conjunta de requerimientos ofrece muchos beneficios como un enfoque alternativo de exploración y desarrollo. Más y más compañías están comenzando a vislumbrar sus ventajas e incorporando el JRP en sus metodologías existentes. Una sesión de JRP conducida con efectividad ofrece los siguientes beneficios:

- JRP involucra activamente a los usuarios y a la gerencia en el proyecto de desarrollo (alentándolos a “apropiarse” del proyecto).
- JRP reduce el tiempo requerido para desarrollar sistemas. Esto se logra reemplazando las entrevistas tradicionales de uno a uno que consumen mucho tiempo de cada usuario y cada gerente con las reuniones de grupo. Estas últimas permiten obtener más fácilmente un consenso entre los usuarios y los gerentes, así como resolver la información y los requerimientos conflictivos.
- Cuando el JRP incorpora la elaboración de prototipos como un medio para confirmar los requerimientos y obtener las aprobaciones de diseño, se vislumbran los beneficios de la elaboración de prototipos.

El lograr una sesión exitosa de JRP depende del facilitador de JRP y de su habilidad para planear y facilitar la sesión de JRP.

Una estrategia de exploración

Un analista necesita un método organizado para recabar hechos. Los analistas sin experiencia frecuentemente inician de inmediato las entrevistas. Ellos piensan, “Ve a la gente. ¡Ahí es donde están los hechos reales!” Este enfoque no reconoce un hecho importante de la vida: Las personas deben terminar su trabajo cotidiano. Usted podría pensar, “Pero yo pensaba que usted ha estado diciendo que el sistema es para personas y que la partici-

pación directa del usuario final en el desarrollo de sistemas es esencial. ¿No están ustedes contradiciéndose?

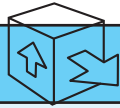
No del todo. El tiempo es oro. Desperdiciar el tiempo de los usuarios finales es desaprovechar el dinero de su compañía. Para aprovechar bien el tiempo transcurrido con usuarios finales, los analistas no deberían entrar directamente en las entrevistas. Los analistas primero deberían recolectar todos los hechos que puedan usando otros métodos. Considere la siguiente estrategia paso por paso:

1. Aprenda de documentos existentes, formas, informes, y archivos. Los analistas pueden aprender bastante sin tener contacto con las personas.
2. Si es apropiado, observe el sistema en acción.
3. Dados todos los hechos ya recabados, diseñe y distribuya cuestionarios para aclarar las cosas que no se entienden completamente.
4. Conduzca entrevistas (o las sesiones de trabajo en grupo). Como la mayor parte de los hechos pertinentes ya ha sido recolectada por los métodos de contacto de usuario bajo, las entrevistas pueden usarse para verificar y aclarar los asuntos y los problemas más difíciles. (Alternativamente, considere usar las técnicas JRP para reemplazar o complementar entrevistas.)
5. (Optativo.) Construya prototipos de identificación para cualquier requerimiento funcional que no sean comprendidos o para los requerimientos que necesitan ser validados.
6. Haga un seguimiento. Use técnicas de exploración apropiadas para verificar hechos (usualmente las entrevistas o la observación).

La estrategia no es sagrada. Aunque una estrategia de exploración debería ser desarrollada para cada fase pertinente de desarrollo de sistemas, cada proyecto es único. Algunas veces la observación y los cuestionarios pueden ser inadecuados. Pero la idea siempre debería ser coleccionar tantos hechos como sea posible antes de usar las entrevistas.

Este capítulo le inició en una gran variedad de técnicas para identificar los requerimientos de un sistema de información. La mayoría de metodologías de desarrollo de sistemas requieren algún nivel de documentación y el análisis de los requerimientos del sistema. A continuación, los capítulos restantes de esta parte presentan varias herramientas y técnicas de la documentación de sistemas que pueden usarse durante la fase de análisis del desarrollo de sistemas. La mayoría de ustedes proseguirán directamente al capítulo 6, “Modelado de requerimientos del sistema con los casos de uso”. Los modelos de casos de uso sirven como fundamento para el desarrollo de modelos subsiguientes para modelar los requerimientos adicionales de sistemas y se presentan en los capítulos 7 a 9.

Resumen



1. El proceso y las técnicas que un analista de sistemas usa para identificar, analizar, y entender los requerimientos de sistema son llamados identificación de requerimientos.
2. Los requerimientos de sistema especifican lo que el sistema de información debe hacer, o qué propiedad o cualidad debe tener el sistema.
3. El proceso de identificación de requerimientos consta de las siguientes actividades:
 - a) El análisis e identificación del problema.
 - b) La identificación de requerimientos.
 - c) La documentación y el análisis de los requerimientos.
 - d) La administración de los requerimientos.
4. La exploración de los hechos es una técnica que se usó a través del ciclo de desarrollo completo, pero es sumamente crítica en la fase de análisis de requerimientos.
5. Una herramienta popular usada por los equipos de desarrollo para identificar, analizar, y solucionar problemas es el diagrama Ishikawa.
6. La conducción de negocios de una manera ética es una práctica requerida, y los analistas necesitan ser más conscientes de las implicaciones de no ser éticos.
7. Hay siete técnicas de exploración comunes:
 - a) El muestreo de documentos y archivos existentes puede proveer muchos hechos y detalles sin que sea necesaria poca o ninguna comunicación personal directa. El analista deberá recolectar documentos históricos, manuales y formas de operaciones en los negocios, y documentos de sistemas de información.
 - b) La investigación es una técnica a menudo pasada por alto basada en el estudio de otras aplicaciones similares. Ahora se ha hecho más conveniente con la Internet y la Web (WWW). Las visitas del sitio Web son una forma especial de investigación.
 - c) La observación es una técnica de exploración en la cual el analista estudia a la gente haciendo su trabajo.
 - d) Se usan cuestionarios para recolectar hechos similares de un gran número de individuos.
 - e) Las entrevistas son lo más popular pero son la técnica de exploración de hechos que consume más tiempo. Al entrevistar, el analista se encuentra individualmente con las personas para recabar información.
 - i) Cuando la mayoría de la gente habla de habilidades de comunicación, piensan acerca de hablar y escribir. La de escuchar apenas se menciona, pero puede ser lo más importante, especialmente durante el proceso de entrevista.
 - ii) Los estudios de investigación han determinado un hecho sorprendente: Del total de los sentimientos de una persona, sólo siete por ciento se comunica oralmente (con palabras), mientras que 38 por ciento se comunica por el tono de voz usado y 55 por ciento por las expresiones facial y corporal. Si usted sólo escucha las palabras de alguien, pierde la mayor parte de lo que la persona tiene que decir. Los analistas de sistemas experimentados ponen mucha atención al lenguaje corporal y a la proxemia.
 - f) La elaboración de prototipos de identificación se aplica frecuentemente a los proyectos de desarrollo de sistemas, en especial en casos donde el equipo de desarrollo tiene problemas para definir los requerimientos del sistema. La filosofía es que los usuarios reconocerán sus requerimientos cuando los vean. Es importante que el prototipo sea desarrollado con rapidez a fin de que pueda ser usado durante el proceso de desarrollo.
 - g) Muchos analistas encuentran fallas en las entrevistas: las entrevistas por separado frecuentemente conducen a hechos, opiniones, y prioridades conflictivos. El resultado final es un gran número de entrevistas de seguimiento, reuniones grupales o ambas. Por esta razón, muchas organizaciones están usando una sesión de trabajo grupal conocida como sesión de planeación conjunta de requerimientos como un sustituto de la entrevista.
 - i) Las sesiones de planeación conjunta de requerimientos incluyen una gran variedad de participantes y los papeles. Se espera que cada participante asista y participe activamente durante toda la sesión JRP.
 - ii) Una sesión efectiva JRP incluye una planeación extensa. Planificar para una sesión JRP involucra tres pasos: la selección de un lugar para la sesión JRP, la selección de participantes en la JRP, y la preparación de un orden del día para ser seguido durante la sesión JRP.
8. Para ayudar a aliviar los muchos problemas asociados con el cambio de requerimientos, hay que realizar la administración de requerimientos. Ésta abarca las políticas, los procedimientos, y los procesos que gobiernan cómo se maneja un cambio de un requerimiento.
9. Porque “el tiempo es oro”, es sabio y práctico para el analista de sistemas usar una estrategia de exploración para maximizar el valor del tiempo ocupado con los usuarios finales.
 - a) Aprenda de documentos, formas, informes, y archivos existentes. Los analistas pueden aprender bastante sin tener contacto con las personas.

- b) Si es apropiado, observe el sistema en actividad.
- c) Dados todos los hechos ya recabados, diseñe y distribuya cuestionarios para aclarar las cosas que no son completamente comprendidas.
- d) Conduzca entrevistas (o las sesiones de trabajo grupal). Como la mayor parte de los hechos pertinentes ya ha sido recolectada por los métodos de contacto de usuario bajo, las entrevistas pueden usarse para verificar y aclarar los asuntos y los problemas más difíciles. (Alternativamente,

considere usar las técnicas JRP para reemplazar o complementar entrevistas.)

- e) (Optativo.) Construya prototipos de identificación para los requerimientos funcionales que no se comprendan o para los requerimientos que necesitan ser validados.
- f) Haga un seguimiento. Use técnicas de exploración apropiadas para verificar hechos (usualmente las entrevistas o la observación.)



Preguntas de repaso

1. ¿Cuál es la importancia de conducir el proceso de identificación de requerimientos?
2. ¿Cuáles son las consecuencias posibles si usted fracasa al identificar correcta y completamente los requerimientos de sistema?
3. ¿Cuáles son algunos de los criterios considerados como críticos en la definición de los requerimientos de sistema?
4. ¿De qué actividades consta el proceso de identificación de requerimientos?
5. Describa brevemente el propósito y los componentes de un diagrama Ishikawa.
6. ¿Qué técnica se usa comúnmente en la fase de identificación de requerimientos? ¿Por qué es importante eso?
7. ¿Por qué es esencial el análisis de requerimientos?
8. Al recolectar los hechos de la documentación existente, ¿qué clase de documentos debería revisar el analista de sistema?
9. ¿Cuáles son algunas de las desventajas de recolectar hechos observando a los empleados en su ambiente de trabajo? ¿Cómo pueden manejar estas desventajas los analistas de sistemas?
10. ¿Cuáles son los tipos de cuestionarios para encuesta que los analistas de sistemas pueden utilizar para recopilar la información y las opiniones?
11. ¿Cuáles son algunas de las formas con las que usted puede ayudar a abrir las líneas de comunicación en una entrevista?
12. ¿Qué es la planeación conjunta de requerimientos (JRP)?
13. ¿Por qué la JRP se ha hecho popular?
14. ¿Por qué es tan importante el facilitador de JRP?
15. ¿Cuál es la preocupación principal al seleccionar un sitio para sesiones de JRP?



Problemas y ejercicios

1. Usted maneja un proyecto que se pospuso dos veces porque su financiamiento fue desviado a proyectos de prioridad más alta. Los dueños del sistema no quieren que eso ocurra otra vez, así es que están llenos de ansiedad por iniciar el nuevo sistema y hacer que se construya tan rápido como sea posible. A usted lo presionan mucho para que no ocupe más de un par de días en la identificación de los requerimientos. Si hace falta cualquier cosa, le dicen, puede componerse más tarde. Usted realmente quiere complacerlos, pero se hace presente una pequeña voz de cautela. ¿Cuáles son las consecuencias y los costos potenciales de recorrer a la carrera el proceso de identificación de los requerimientos?
2. Usted ha aprendido la importancia de asegurarse de que los requerimientos están correctamente identificados. Si no, ¿cómo sabe usted cuándo tiene un requerimiento correcto; es decir, qué criterios debe cumplir cada requerimiento para ser considerado correcto?
3. ¿Qué error común comete a menudo un analista de sistemas nuevo al analizar un problema? ¿Cuáles son las consecuencias potenciales de este error? ¿Qué herramienta puede usarse para ayudar a evitar este problema?
4. Los desarrolladores de sistemas usan técnicas de exploración en cada fase de proyecto. ¿Es la exploración más importante durante la fase de análisis de requerimientos que para otras fases? ¿Por qué sí o por qué no?
5. ¿Qué asuntos éticos podrían surgir durante el proceso de exploración, y cómo deberían manejarse?
6. ¿Cuáles son algunas de las técnicas y herramientas comunes que un analista de sistemas puede usar para documentar los hallazgos iniciales? ¿Debería esperar el analista de sistemas que los requerimientos sean cabales y correctos en este punto? En caso

- de que no, ¿cuáles son los problemas comunes?
¿Cuál debe ser el enfoque del equipo de proyecto en este punto?
7. ¿Cuál es el producto que se crea una vez que el análisis de requerimientos se termina? ¿Por qué se necesita este producto y qué es lo que incluye? ¿Quiénes son la audiencia, los usuarios (o ambos) de este producto, y por qué razones?
 8. Usted es un analista de sistemas en una compañía de desarrollo del software que ha sido contratada para hacer la fase de análisis de requerimientos para una organización grande. ¿Cuáles son las tres categorías de documentación existente que usted debería recolectar durante la identificación de los requerimientos? ¿Cuáles son algunos ejemplos de cada uno de estos tres tipos de documentación? ¿Con qué debería tener cuidado el analista de sistemas en la recolección de la documentación?
 9. Suponga que usted es un analista de sistemas en un proyecto que involucra modificar el proceso de orden de ventas. Como su compañía recibe aproximadamente 2 500 órdenes de ventas al día, ¿cuántas necesita usted muestrear si quiere la certeza de 95 por ciento de que tiene cubiertas todas las variaciones? ¿Qué ocurre si el número de órdenes de ventas por día fuera de 25 000?
 10. Las encuestas y los cuestionarios se usan frecuentemente para recolectar hechos. ¿Cuáles son las ventajas y las desventajas de los cuestionarios? ¿Cuándo escogería los cuestionarios de formato libre en vez de los cuestionarios del formato fijo? ¿Cuál es un método para determinar la efectividad de un cuestionario?
 11. ¿Cuáles son algunas de las razones para usar la planeación conjunta de requerimientos (JRP) como una técnica de exploración? ¿Cuál debería ser la base para seleccionar cuáles usuarios y gerentes participarán en la sesión JRP, y generalmente quién los selecciona? ¿Qué habilidades deberían poseer el facilitador y el secretario? ¿Cuál es el papel del equipo de TI (tecnología de la información) durante las sesiones de JRP? ¿Cuál es la duración típica de las sesiones de JRP?
 12. Provea al menos cinco de los factores críticos de éxito para las sesiones JRP.
 13. ¿Qué es lo que *no* debería hacer un analista al empezar la etapa de exploración de la identificación de requerimientos, sin importar cuán tentador sea?

Proyectos e investigación



1. Los analistas de sistemas deben tener pericia en el análisis de problemas. Cuando los analistas de sistemas comienzan, a menudo encuentran difícil diferenciar los síntomas de los problemas, e identificar las causas reales del problema. Una herramienta que puede ayudar a los analistas a aprender a hacer esto es el diagrama Ishikawa, o de espina de pescado.
 - a) Encuentre y seleccione un problema que su empresa, escuela, u otra organización actualmente trata de resolver. Describa este problema.
 - b) Siga el proceso descrito en este capítulo y cree un diagrama Ishikawa.
 - c) ¿Con cuáles categorías comenzó usted en el diagrama, y que cuáles añadió durante el proceso?
 - d) ¿Coadyuvó este diagrama en encontrar la(s) causa(s) real(es) del problema? ¿La(s) causa(s) que usted originalmente pensó resultó(aron) ser verdadera(s), o algo diferente?
2. Observar el ambiente de trabajo es una técnica que antecede a la era de la informática, pero que todavía puede ser altamente efectivo. ¡Aunque no es aplicable para cada situación, el observar qué hacen las personas realmente y cómo lo hacen puede ser en algunos casos mucho más exacto que preguntarles! Seleccione un sistema (ya sea hipotético o verdadero) y haga lo siguiente:
 - a) Provea una visión general del sistema y qué trata usted de aprender del sistema para un proyecto.
 - b) Desarrolle un plan de observación de trabajo usando los lineamientos de este capítulo. El formato depende de usted, pero generalmente no debería necesitar más que 1 a 2 páginas.
 - c) Desarrolle un plan de muestreo del trabajo, y describa los procedimientos de muestreo que usted usará.
 - d) ¿Qué piensa acerca de este método comparado con otros métodos de exploración?
3. Usted es un analista de sistemas que trabaja en un proyecto para desarrollar una intranet para una organización grande con muchos miles de empleados trabajando en oficinas a todo lo largo de los Estados Unidos. Ésta será la primera intranet de la organización, y la gerencia ejecutiva la quiere para ayudar a aumentar eficiencia de los empleados y el compromiso con la empresa. Como parte de la exploración, es necesario recopilar información de los empleados con respecto al contenido de la intranet y la funcionalidad. Debido al tamaño y la distribución geográfica de la organización, así como las restricciones de tiempo del proyecto, el tiempo y los recursos son insuficientes para las entrevistas personales, así es que usted ha decidido que es necesario un cuestionario.
 - a) ¿Cuáles son los hechos y las opiniones que usted necesita recolectar?
 - b) ¿Deberá encuestarse a todos los empleados de la organización? ¿Por qué sí o por qué no? En

caso de que no todos los empleados deban ser encuestados, ¿cómo seleccionaría usted a los que deban ser encuestados?

- c) ¿Qué formato piensa usted que funcionaría mejor para este cuestionario de encuesta? ¿Si fuera el formato fijo, qué tipo(s) de preguntas del formato fijo debería usar?
 - d) ¿Qué longitud debería tener el cuestionario de encuesta para obtener la información necesaria sin desanimar a los empleados para que lo llenen?
 - e) Cree el cuestionario de encuesta, usando los lineamientos para escribir preguntas dados en este capítulo.
4. Basado en las respuestas para su encuesta de la intranet, usted considera que sería de ayuda entrevistar alguien en otra organización que haya tenido experiencia en el desarrollo, mantenimiento o ambos de una intranet corporativa.
- a) ¿Qué tipo de entrevista piensa usted que sería más apropiado en esta situación: no estructurada o estructurada? ¿Por qué?
 - b) Haga una cita con el administrador de la intranet en su empresa u otra organización o escuela para discutir sus experiencias en el desarrollo, mantenimiento o ambos de una intranet. Describa la organización y su intranet.
 - c) Prepare un guión de entrevista usando el formato de la figura 5-3 por poner un ejemplo, asegurándose que las preguntas no tienen los problemas discutidos en este capítulo.
 - d) Conduzca la entrevista, y registre las respuestas.
 - e) ¿Qué es lo que usted piensa que funcionó bien en la entrevista, y qué haría usted en forma diferente la próxima vez?
5. El lenguaje corporal es una parte sumamente importante de la comunicación, como se describe en este libro. Los analistas necesitan darse cuenta no sólo de lo que está siendo comunicado a través del lenguaje corporal del entrevistado, sino también del impacto que su lenguaje corporal puede tener sobre el proceso de la entrevista. Haga una cita con varios compañeros de trabajo o condiscípulos para hacer una entrevista en relación con las características que les gustaría ver en una intranet; si es

posible, seleccione a los entrevistados que usted conoce bien y a esos que usted no conoce. Prepárese para las entrevistas siguiendo los mismos pasos de la pregunta anterior.

- a) Describa a los entrevistados que usted seleccionó y las preguntas que usted formuló.
 - b) Durante cada entrevista, observe las expresiones faciales del entrevistado. ¿Qué observó usted? ¿Eran consistentes siempre las expresiones faciales con las respuestas?
 - c) Durante cada entrevista, observe el contacto visual. ¿Cuánto tiempo duró? Observe y describa lo que sucedió cuando usted hizo contacto visual durante más de tres a cinco segundos con el entrevistado.
 - d) Pruebe cambiar su zona espacial durante la entrevista. ¿Mostró el entrevistado algún síntoma de sentirse incómodo? ¿En qué momento ocurrió esto?
 - e) ¿Notó usted alguna diferencia en el lenguaje corporal entre quienes usted conoce bien y quienes no conoce?
 - f) ¿Qué fue lo más exitoso y lo menos exitoso que hizo al suscitar información?
6. Comúnmente los analistas tienen acceso a datos confidenciales o sensibles durante la fase de identificación de requerimientos de un proyecto, en particular durante la exploración. Los analistas necesitan darse cuenta de situaciones donde pueden infringir la ética profesional, ya sea por actos de comisión u omisión, y las posibles consecuencias. Busque en la Web y/o en periódicos de negocios comerciales en la biblioteca de su escuela artículos sobre incidentes que involucren brechas de ética profesional.
- a) ¿Qué artículos encontró usted?
 - b) ¿Cuál fue la naturaleza de cada uno de estos incidentes?
 - c) ¿Cuáles fueron las consecuencias?
 - d) ¿Cuál fue la responsabilidad personal del analista en cada incidente?
 - e) ¿Qué pudo haberse hecho al nivel de la organización, individual o ambos para evitar el incidente o reducir su gravedad?

Casos breves



1. En el capítulo 4, usted desarrolló estudios de factibilidad para un proyecto. Las evaluaciones económicas de factibilidad son afectadas significativamente por intangibles, cuyo valor se obtiene en parte por entrevistas y cuestionarios. Desarrolle preguntas de entrevista para determinar el valor para los empleados del trabajo a distancia.
 - a) Comience con preguntas no estructuradas planteadas a un grupo de empleados para determinar qué es lo que interesa a los empleados y cómo consideran el trabajo a distancia.
 - b) Una vez que usted sabe qué aspectos rodean a la percepción del empleado acerca del trabajo a distancia y por qué les podría agradar/desagradar, cree preguntas abiertas, pero que sean estructuradas, sobre esos asuntos, y entreviste a un segundo conjunto de trabajadores. ¿Por qué usamos dos grupos diferentes de empleados para este proceso?
2. Desarrolle un cuestionario para distribuirse masivamente entre los empleados, basado en sus conclusiones de las entrevistas previas. ¿Por qué estamos nosotros completando el análisis con una encuesta anónima?
3. Usted se encarga de desarrollar un sistema de inscripción de clase en línea nuevo para su escuela. Desarrolle un conjunto de preguntas de entrevista para determinar los asuntos y las necesidades de los estudiantes, el equipo de inscripción, y el profesorado para un sistema de inscripción en línea.
4. Discuta el impacto que las preguntas sesgadas o principales pueden tener sobre un análisis. Cree una pregunta de entrevista sin sesgo y una pregunta capciosa o sesgada. Plantee cada una de esas preguntas a cinco personas. ¿Qué clase de respuestas obtuvo? ¿Eran las que usted esperaba?

Ejercicios de equipo e individuales



1. Cree un conjunto de preguntas de entrevistas con sesgo, capciosas o cargadas. Plántelas a otro estudiante en la clase. El otro estudiante, en lugar de contestar las preguntas, le deberá decir cómo está sesgado usted y qué respuesta anda usted buscando.
2. Ejercicio de clase: Cree un conjunto de preguntas de entrevista que tengan el menor sesgo posible sobre un tema particular. Plantee las preguntas al grupo. Sin embargo, traiga puesta una playera, alfileres, etcétera, para conducir al grupo a que responda de una manera específica. Diviértase, y experimente con medios visuales, apoyos y cosas por el estilo.
3. Se ha encontrado en estudios de investigación pasados que los empleados a quienes se les permite el trabajo a distancia, en realidad trabajan aproximadamente tres horas extras sin pago a la semana. Pero el trabajo a distancia es a menudo utilizado como una herramienta negociadora por un empleador: para que puedan optar por el trabajo a distancia, los empleados deben aceptar un sueldo inferior, típicamente 10 por ciento. ¿Qué piensa usted acerca de esto?

Lecturas recomendadas



- Andrews, D. C. y N. S. Leventhal. *Fusion Integrating IE, CASE and JAD: A Handbook for Reengineering the Systems Organization*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1993.
- Berdie, Douglas R. y John F. Anderson. *Questionnaires: Design and Use*. Metuchen, NJ: Scarecrow Press, 1974. Una guía práctica para la redacción de cuestionarios. Especialmente útil debido a su pequeño tamaño y sus ejemplos ilustrativos.
- Davis, William S. *Systems Analysis and Design*. Reading, MA: Addison-Wesley, 1983. Suministra sugerencias útiles para la preparación y conducción de entrevistas.
- Dejoie, Roy; George Fowler y David Paradice. *Ethical Issues in Information Systems*. Boston, MA: Boyd and Fraser, 1991. Se centra en el impacto de la tecnología de las computadoras sobre la

- toma de decisiones ética en las organizaciones de negocios actuales.
- Fitzgerald, Jerry; Ardra F. Fitzgerald y Warren D. Stallings, Jr. *Fundamentals of Systems Analysis*, 2a. ed. New York: John Wiley & Sons, 1981. Un útil libro de estudio para el analista de sistemas. El capítulo 6, "Understanding the Existing System", hace una muy buena presentación de las técnicas de exploración en la fase de estudio.
- Gane, C. *Rapid Systems Development*. Nueva York: Rapid Systems Development, Inc., 1987. Este libro suministra una buena discusión sobre cómo conducir una reunión de grupo/entrevista.
- Gause, Donald C., y Gerald M. Weinberg. *Exploring Requirements: Quality before Design*. Nueva York: Dorset House Publishing,

1989. Un excelente libro que describe las técnicas de la exploración de requerimientos.
- Gildersleeve, Thomas R. *Successful Data Processing System Analysis*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1978. El capítulo 4, "Interviewing in Systems Work", da una visión completa de la entrevista específicamente para el analista de sistemas. En este capítulo se presenta un guión de una entrevista de muestra y se le analiza.
- London, Keith R. *The People Side of Systems*. Nueva York: McGraw-Hill, 1976. El capítulo 5, "Investigation versus Inquisition", ofrece una visión muy buena orientada hacia la gente de la exploración, con un énfasis considerable en las entrevistas.
- Lord, Kenniston W., Jr. y James B. Steiner. *CDP Review Manual: A Data Processing Handbook*, 2a. ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1978. El capítulo 8, "Systems Analysis and Design", presenta una comparación comprensiva de los méritos y los deméritos de cada técnica de exploración. Este material está destinado a la preparación de los procesadores de datos para los exámenes del Certificado de Procesamiento de Datos (Certificate in Data Processing, CDP), uno de los cuales cubre el análisis y diseño de sistemas.
- Miller, Irwin y John F. Freund. *Probability and Statistics for Engineers*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1965. Un libro introductorio a nivel universitario sobre probabilidad y estadística.
- Mitchell, Ian; Norman Parrington; Peter Dunne y John Moses. "Practical Prototyping, Part One", *Object Currents*, mayo de 1996. El primero de una serie de artículos en tres partes que explora la realización de prototipos y cómo obtener un beneficio de ello. La realización de prototipos es una parte integral de JRP.
- Robertson, Suzanne y James Robertson. *Mastering the Requirements Process*. Reading, MA: ACM Press/Addison-Wesley, 1999. Este libro contiene una cobertura a gran profundidad de los procedimientos paso a paso de la identificación de requerimientos.
- Salvendy, G., ed. *Handbook of Industrial Engineering*. Nueva York: John Wiley & Sons, 1974. Un manual comprensivo para ingenieros industriales; en cierto modo los analistas de sistemas son un tipo de ingeniero industrial. Una cobertura excelente del muestreo y de la medición del trabajo.
- Stewart, Charles J. y William B. Cash, Jr. *Interviewing: Principles and Practices*, 2a. ed. Dubuque, IA: Brown, 1978. Un popular libro a nivel universitario que provee una amplia exposición de las técnicas de la entrevista, muchas de las cuales son aplicables al análisis y diseño de sistemas.
- Walton, Donald. *Are You Communicating? You Can't Manage without It*. Nueva York: McGraw-Hill, 1989. Este libro es una guía fácil de usar sobre el proceso de las comunicaciones y es obligatorio para cualquiera que trabaje con las personas y las influya.
- Weinberg, Gerald M. *Rethinking Systems Analysis and Design*. Boston: Little, Brown and Company, 1982. Un libro creado para estimular una nueva manera de pensar.
- Wood, Jane y Denise Silver. *Joint Application Design*. Nueva York: John Wiley & Sons, 1989. Este libro provee una visión general completa de la técnica de diseño conjunto de aplicaciones de IBM.



